Princeton University Library
32101 058086396

Digitized by Google

Library of

Dei Sub Numine Viget

Princeton University.

Digitized by Google

Dietzel.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Resultate

aus den

Beobachtungen

des

magnetischen Vereins

im Jahre 1839.

Herausgegeben

von

Carl Friedrich Gauss

und

Wilhelm Weber.

Mit 4 Steindrucktafeln.

Leipzig,
im Verlage der Weidmannschen Buchhandlung.
1840.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

I. Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstofsungs-Kräfte S. 1.

II. Über ein Mittel, die Beobachtung von Ablenkungen zu erleichtern . . . . 52.

III. Unipolare Induction . . . . 63.

IV. Die magnetischen Apparate und ihre Aufstellung an der k. k. Sternwarte zu Prag von Hrn. Kreil 91.

V. Bemerkung über die verschiedenen Miren, welche zur *Prüfung* des unverrückten Stands des Fernrohrs dienen können . . . . 100.

VI. Auszug aus sechsjährigen täglichen Beobachtungen der magnetischen Declination zu Göttingen von Hrn. Dr. B. Goldschmidt . . . . 103.

VII. Abweichungen der Magnetnadel, beobachtet vom Capitaine Bellingshausen in den Jahren 1819-1821 117.

VIII. Erläuterungen zu den Terminszeichnungen und den Beobachtungszahlen . . . . 120.

Beobachtungszahlen von den Variationen der Declination und Intensität in den Terminen vom 22-23. Februar,

8287
380
.2
1839/1841
58217
(RECAP)

Digitized by Google

24 - 25. Mai, 30 - 31. August und 29 - 30. November 1839. Nachtrag zu den Terminen vom 28. Juli, 29. September und 24. November 1838.

Steindrucktafeln:

Taf. I. Graphische Darstellung der Declinationsvariationen im Termine vom 30 - 31. August 1839.

Taf. II. Graphische Darstellung der Intensitätsvariationen im Termine vom 30 - 31. August 1839.

Taf. III. Graphische Darstellung der Variationen der Richtung und Stärke des horizontalen Theils der erdmagnetischen Kraft in den Terminen vom 22. Februar $0^h - 5^h$, vom 30. August $0^h - 3^h$, vom 30. November $4^h - 8^h$.

Taf. IV. Graphische Darstellung der Declinations- und Intensitäts-Variationen in Alten, Upsala und Göttingen im Termine vom 23. Februar 1839 $0^h - 10^h$.
Fig. 1 - 9 zu dem dritten und vierten Aufsatz.

Digitized by Google

I.

Allgemeine Lehrsätze in Beziehung auf die im verkehrten Verhältnisse des Quadrats der Entfernung wirkenden Anziehungs- und Abstossungs-Kräfte.

1.

Die Natur bietet uns mancherlei Erscheinungen dar, welche wir durch die Annahme von Kräften erklären, die von den kleinsten Theilen der Substanzen auf einander ausgeübt werden, und den Quadraten der gegenseitigen Entfernungen umgekehrt proportional sind.

Vor allen gehört hieher die allgemeine Gravitation. Vermöge derselben übt jedes ponderable Molecül μ auf ein anderes μ' eine bewegende Kraft aus, welche, wenn man die Entfernung $= r$ setzt, durch $\frac{\mu\mu'}{rr}$ ausgedrückt wird, und eine Annäherung in der Richtung der verbindenden geraden Linie hervorzubringen strebt.

Wenn man zur Erklärung der magnetischen Erscheinungen zwei magnetische Flüssigkeiten annimmt, wovon die eine als positive Gröfse, die andere als negative betrachtet wird, so üben zwei derartige Elemente μ, μ' gleichfalls eine bewegende Kraft auf einander aus, welche durch $\frac{\mu\mu'}{rr}$ gemessen wird, und in der verbindenden geraden Linie wirkt, aber als Abstofsung, wenn μ, μ' gleichartig, als Anziehung, wenn sie ungleichartig sind.

Ganz ähnliches gilt von der gegenseitigen Wirkung der Theile der elektrischen Flüssigkeiten auf einander.

Das linearische Element ds eines galvanischen Stroms übt auf ein Element des magnetischen Fluidums μ (wenn wir letz-

Digitized by Google

teres zulassen) ebenfalls eine bewegende Kraft aus, die dem Quadrate der Entfernung r umgekehrt proportional ist: aber hier tritt zugleich der ganz abweichende Umstand ein, dafs die Richtung der Kraft nicht in der verbindenden geraden Linie, sondern senkrecht gegen die durch μ und die Richtung von ds gelegte Ebene ist, und dafs aufserdem die Stärke der Kraft nicht von der Entfernung allein, sondern zugleich von dem Winkel abhängt, welchen r mit der Richtung von ds macht. Nennt man diesen Winkel θ, so ist $\frac{\sin\theta \,.\, \mu \mathrm{d}s}{rr}$ das Maafs der bewegenden Kraft, welche ds auf μ ausübt, und eben so grofs ist die von μ auf das Stromelement ds oder dessen ponderabeln Träger ausgeübte Kraft, deren Richtung der erstern entgegengesetzt parallel ist.

Wenn man mit Ampère annimmt, dafs zwei Elemente von galvanischen Strömen ds, ds' in der sie verbindenden geraden Linie anziehend oder abstofsend auf einander wirken, so nöthigen uns die Erscheinungen, diese Kraft gleichfalls dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional zu setzen, zugleich aber erfordern jene eine etwas verwickeltere Abhängigkeit von der Richtung der Stromelemente.

Wir werden uns in dieser Abhandlung auf die drei ersten Fälle oder auf solche Kräfte einschränken, die sich in der Richtung der geraden Linie zwischen dem Elemente, welches wirkt, und demjenigen, auf welches gewirkt wird, äufsern, und schlechthin dem Quadrate der Entfernung umgekehrt proportional sind, obwohl mehrere Lehrsätze mit geringer Veränderung auch bei den andern Fällen ihre Anwendung finden, deren ausführliche Entwickelung einer andern Abhandlung vorbehalten bleiben mufs.

2.

Wir bezeichnen mit a, b, c die rechtwinkligen Coordinaten eines materiellen Punktes, von welchem aus eine abstofsende oder anziehende Kraft wirkt; die beschleunigende Kraft selbst in einem unbestimmten Punkte O, dessen Coordinaten x, y, z sind, mit

$$\frac{\mu}{(a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2}=\frac{\mu}{rr}$$

wo also μ für den ersten Fall des vorhergehenden Artikels die im erstern Punkte befindliche ponderable Materie, im zweiten und dritten das Quantum magnetischen oder elektrischen Fluidums ausdrückt. Wird diese Kraft parallel mit den drei Coordinatenaxen zerlegt, so entstehen daraus die Componenten

$$\frac{\varepsilon\mu(a-x)}{r^3},\quad \frac{\varepsilon\mu(b-y)}{r^3},\quad \frac{\varepsilon\mu(c-z)}{r^3}$$

wo $\varepsilon=+1$ oder $=-1$ sein soll, jenachdem die Kraft anziehend oder abstofsend wirkt, was sich nach der Beschaffenheit des Wirkenden und des die Wirkung Empfangenden von selbst entscheidet. Diese Componenten stellen sich dar als die partiellen Differentialquotienten

$$\frac{d\frac{\varepsilon\mu}{r}}{dx},\quad \frac{d\frac{\varepsilon\mu}{r}}{dy},\quad \frac{d\frac{\varepsilon\mu}{r}}{dz}$$

Wirken also auf denselben Punkt O mehrere Agentien μ^0, μ', μ'' u. s. f. aus den Entfernungen r^0, r', r'' u. s. f., und setzt man

$$\frac{\mu^0}{r^0}+\frac{\mu'}{r'}+\frac{\mu''}{r''}+\text{u. s. f.}=\Sigma\frac{\mu}{r}=V$$

so werden die Componenten der ganzen in O wirkenden Kraft durch

$$\frac{\varepsilon dV}{dx},\quad \frac{\varepsilon dV}{dy},\quad \frac{\varepsilon dV}{dz}$$

dargestellt.

Wenn die Agentien nicht aus discreten Punkten wirken, sondern eine Linie, eine Fläche oder einen körperlichen Raum stetig erfüllen, so tritt an die Stelle der Summation Σ eine einfache, doppelte oder dreifache Integration. Der letzte Fall ist an sich allein der Fall der Natur: allein da man oft dafür, unter gewissen Einschränkungen, fingirte in Punkte concentrirte, oder auf Linien oder Flächen stetig vertheilte Agentien substituiren kann, so werden wir jene Fälle mit in unsre Untersuchung ziehen, wobei es unanstöfsig sein wird, von Massen, die auf eine Fläche oder Linie vertheilt, oder in einen Punkt concentrirt sind, zu reden, insofern der Ausdruck Masse hier nichts weiter bedeutet, als dasjenige, wovon Anziehungs- oder Abstofsungs-Kräfte ausgehend gedacht werden.

3.

Indem wir also, für jeden Punkt im Raume, mit x, y, z dessen rechtwinklige Coordinaten, und mit V das Aggregat aller wirkenden Massentheilchen, jedes mit seiner Entfernung von jenem Punkte dividirt, bezeichnen, wobei nach den jedesmaligen Bedingungen der Untersuchung negative Massentheilchen entweder ausgeschlossen oder als zulässig betrachtet werden mögen, wird V eine Function von x, y, z, und die Erforschung der Eigenthümlichkeiten dieser Function der Schlüssel zur Theorie der Anziehungs- oder Abstofsungskräfte selbst sein. Zur bequemern Handhabung der dazu dienenden Untersuchungen werden wir uns erlauben, dieses V mit einer besondern Benennung zu belegen, und diese Gröfse das *Potential* der Massen, worauf sie sich bezieht, nennen. Für unsre gegenwärtige Untersuchung reicht diese beschränktere Begriffsbestimmung hin: im weitern Sinn könnte man sowohl für Betrachtung anderer Anziehungsgesetze, als im umgekehrten Verhältnifs des Quadrates der Entfernung, als auch für den vierten im Art. 1 erwähnten Fall, unter Potential die Function von x, y, z verstehen, deren partielle Differentialquotienten die Componenten der erzeugten Kraft vorstellen.

Bezeichnen wir die ganze in dem Punkte x, y, z Statt findende Kraft mit p, und die Winkel, welche ihre Richtung mit den drei Coordinatenaxen macht, mit α, β, γ, so sind die drei Componenten

$$p\cos\alpha = \varepsilon\,\frac{dV}{dx},\quad p\cos\beta = \varepsilon\,\frac{dV}{dy},\quad p\cos\gamma = \varepsilon\,\frac{dV}{dz}$$

und

$$p = \sqrt{\left(\left(\frac{dV}{dx}\right)^2 + \left(\frac{dV}{dy}\right)^2 + \left(\frac{dV}{dz}\right)^2\right)}$$

4.

Ist ds das Element einer beliebigen geraden oder krummen Linie, so sind $\frac{dx}{ds}$, $\frac{dy}{ds}$, $\frac{dz}{ds}$ die Cosinus der Winkel, welche jenes Element mit den Coordinatenaxen macht; bezeichnet also θ den Winkel zwischen der Richtung des Elements und

der Richtung, welche die resultirende Kraft daselbst hat, so ist

$$\cos\theta = \frac{dx}{ds}\cdot\cos\alpha + \frac{dy}{ds}\cdot\cos 6 + \frac{dz}{ds}\cdot\cos\gamma$$

Die auf die Richtung von ds projicirte Kraft wird folglich

$$p\cos\theta = \varepsilon\left(\frac{dV}{dx}\cdot\frac{dx}{ds} + \frac{dV}{dy}\cdot\frac{dy}{ds} + \frac{dV}{dz}\cdot\frac{dz}{ds}\right) = \frac{\varepsilon dV}{ds}.$$

Legen wir durch alle Punkte, in welchen das Potential V einen constanten Werth hat, eine Fläche, so wird solche allgemein zu reden die Theile des Raums wo V kleiner ist, von denen scheiden, wo V gröfser ist als jener Werth. Liegt die Linie s in dieser Fläche, oder tangirt sie wenigstens dieselbe mit dem Element ds, so ist $\frac{dV}{ds} = o$. Falls also nicht an diesem Platze die Bestandtheile der ganzen Kraft einander destruiren, oder $p = o$ wird, in welchem Falle von einer Richtung der Kraft nicht mehr die Rede sein kann, mufs nothwendig $\cos\theta = o$ sein, woraus wir schliefsen, dafs die Richtung der resultirenden Kraft in jedem Punkte einer solchen Fläche gegen diese selbst normal ist, und zwar nach derjenigen Seite des Raumes zu, wo die gröfsern Werthe von V angrenzen, wenn $\varepsilon = +1$ ist; nach der entgegengesetzten, wenn $\varepsilon = -1$ ist. Wir nennen eine solche Fläche eine *Gleichgewichtsfläche.* Da durch jeden Punkt eine solche Fläche gelegt werden kann, so wird die Linie s, falls sie nicht ganz in Einer Gleichgewichtsfläche liegt, in jedem ihrer Punkte eine andere treffen. Durchschneidet s alle Gleichgewichtsflächen unter rechten Winkeln, so stellt eine Tangente an jener Linie überall die Richtung der Kraft, und $\frac{dV}{ds}$ ihre Stärke dar.

Das Integral $\int p\cos\theta . ds$, durch ein beliebiges Stück der Linie s ausgedehnt, wird offenbar $= \varepsilon(V' - V^0)$, wenn V^0, V' die Werthe des Potentials für den Anfangs- und Endpunkt bedeuten. Ist also s eine geschlossene Linie, so wird jenes Integral, durch die ganze Linie erstreckt, $= o$ werden.

5.

Es ist von selbst klar, dafs das Potential in jedem Punkte

Digitized by Google

des Raumes, der *aufserhalb* aller anziehenden oder abstofsenden Theilchen liegt, einen assignabeln Werth erhalten mufs; dasselbe gilt aber auch von dessen Differentialquotienten, sowohl erster als höherer Ordnung, da diese in jener Voraussetzung gleichfalls die Form von Summen assignabler Theile oder von Integralen solcher Differentiale annehmen, in denen die Coefficienten durchaus assignable Werthe haben. So wird

$$\frac{dV}{dx} = \Sigma \frac{(a-x)\mu}{r^3}.$$

$$\frac{ddV}{dx^2} = \Sigma \left(\frac{3(a-x)^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right)\mu$$

$$\frac{dV}{dy} = \Sigma \frac{(b-y)\mu}{r^3}$$

$$\frac{ddV}{dy^2} = \Sigma \left(\frac{3(b-y)^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right)\mu$$

$$\frac{dV}{dz} = \Sigma \frac{(c-z)\mu}{r^3}$$

$$\frac{ddV}{dz^2} = \Sigma \left(\frac{3(c-z)^2}{r^5} - \frac{1}{r^3}\right)\mu$$

Die bekannte Gleichung

$$\frac{ddV}{dx^2} + \frac{ddV}{dy^2} + \frac{ddV}{dz^2} = 0$$

gilt also für alle Punkte des Raumes, die aufserhalb der wirkenden Massen liegen.

6.

Unter den verschiedenen Fällen, wo der Werth des Potentials V oder seiner Differentialquotienten für einen nicht aufserhalb der wirkenden Massen liegenden Punkt in Frage kommt, wollen wir zuerst den Fall der Natur betrachten, wo die Massen einen bestimmten körperlichen Raum mit gleichförmiger oder ungleichförmiger, aber überall endlicher Dichtigkeit ausfüllen.

Es sei t der ganze Raum, welcher Masse enthält; dt ein unendlich kleines Element desselben, welchem die Coordinaten a, b, c und das Massenelement $k\,dt$ entsprechen; ferner sei V

das Potential in dem Punkte O, dessen Coordinaten x, y, z, also die Entfernung von jenem Element

$$\sqrt{((a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2)}=r$$

Es wird folglich

$$V=\int\frac{k\mathrm{d}t}{r}$$

durch den ganzen Raum t ausgedehnt, was eine dreifache Integration implicirt. Man sieht leicht, daſs eine wahre Integration stattnehmig ist, auch wenn O innerhalb des Raumes sich befindet, obgleich dann $\frac{1}{r}$ für die unendlich nahe bei O liegenden Elemente unendlich groſs wird. Denn wenn man anstatt a, b, c Polarcoordinaten einführt, indem man

$$a=x+r\cos u,\; b=y+r\sin u\cos\lambda,\; c=z+r\sin u\sin\lambda$$

setzt, so wird $\mathrm{d}t=rr\sin u\,.\,\mathrm{d}u\,.\,\mathrm{d}\lambda\,.\,\mathrm{d}r$, mithin

$$V=\int\!\!\int\!\!\int kr\sin u\,.\,\mathrm{d}u\,.\,\mathrm{d}\lambda\,.\,\mathrm{d}r$$

wo die Integration in Beziehung auf r von $r=o$ bis zu dem an der Grenze von t Statt findendenden Werthe, von $\lambda=o$ bis $\lambda=2\pi$, und von $u=o$ bis $u=\pi$ ausgedehnt werden muſs. Es wird also nothwendig V einen bestimmten endlichen Werth erhalten.

Man sieht ferner leicht ein, daſs man auch hier

$$\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}=\int k\mathrm{d}t\,.\,\frac{\mathrm{d}\frac{1}{r}}{\mathrm{d}x}=\int\frac{k(a-x)\mathrm{d}t}{r^3}=X$$

setzen darf. Die Befugniſs dazu beruhet darauf, daſs auch dieser Ausdruck, welcher unter Anwendung von Polarcoordinaten in

$$\int\!\!\int\!\!\int k\cos u\,.\,\sin u\,.\,\mathrm{d}u\,.\,\mathrm{d}\lambda\,.\,\mathrm{d}r$$

übergeht, einer wahren Integration fähig ist, also X einen bestimmten endlichen Werth erhält, der sich nach der Stetigkeit ändert, weil alle in unendlicher Nähe bei O liegenden Elemente nur einen unendlich kleinen Beitrag dazu geben. Aus ähnlichen Gründen darf man auch

$$\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y}=\int\frac{k(b-y)\mathrm{d}t}{r^3}=Y$$

$$\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}=\int\frac{k(c-z)\mathrm{d}t}{r^3}=Z$$

setzen, und diese Gröſsen erhalten daher, eben so wie V, innerhalb t bestimmte nach der Stetigkeit sich ändernde Werthe. Dasselbe wird auch noch auf der Grenze von t gelten.

7.

Was nun aber die Differentialquotienten höherer Ordnungen betrifft, so muſs für Punkte innerhalb t ein anderes Verfahren eintreten, da es z. B. nicht verstattet ist, $\frac{\mathrm{d}X}{\mathrm{d}x}$ in

$$\int k\,\mathrm{d}t \,.\, \frac{d\,\frac{a-x}{r^3}}{\mathrm{d}x} \text{ d. i. in}$$

$$\int k\left(\frac{3(a-x)^2-rr}{r^5}\right)\mathrm{d}t$$

umzuformen, indem dieser Ausdruck genau betrachtet nur ein Zeichen ohne bestimmte klare Bedeutung sein würde. Denn in der That, da sich innerhalb jedes auch noch so kleinen Theils von t, welcher den Punkt einschlieſst, Theile nachweisen lassen, über welche ausgedehnt dieses Integral jeden vorgegebenen Werth, er sei positiv oder negativ, überschreitet, so fehlt hier die wesentliche Bedingung, unter welcher allein dem ganzen Integrale eine klare Bedeutung beigelegt werden kann, nemlich die Anwendbarkeit der Exhaustionsmethode.

8.

Ehe wir diese Untersuchung in ihrer Allgemeinheit vornehmen, wird es zur Fixirung der Vorstellungen nützlich sein, einen sehr einfachen speciellen Fall zu betrachten.

Es sei t eine Kugel, deren Halbmesser $= R$ ist, und deren Mittelpunkt mit dem Anfangspunkte der Coordinaten zusammenfällt: die Dichtigkeit der die Kugel erfüllenden Masse sei constant $= k$, und den Abstand des Punktes O vom Mittelpunkte bezeichnen wir mit $\varrho = \sqrt{(xx+yy+zz)}$. Bekanntlich hat das Potential zwei verschiedene Ausdrücke, je nachdem O innerhalb der Kugel, oder auſserhalb liegt. Im erstern Fall ist nemlich

$$V = 2\pi kRR - \tfrac{2}{3}\pi k\varrho\varrho = 2\pi kRR - \tfrac{2}{3}\pi k(xx+yy+zz)$$

im zweiten hingegen

Digitized by Google

$$V = \frac{4\pi k R^3}{3\varrho}$$

Auf der Oberfläche der Kugel geben beide Ausdrücke einerlei Werth $\frac{4}{3}\pi kRR$, und das Potential ändert sich daher im ganzen Raume nach der Stetigkeit.

Für die Differentialquotienten erhalten wir, im innern Raume

$$\frac{dV}{dx} = X = -\tfrac{4}{3}\pi k x$$

$$\frac{dV}{dy} = Y = -\tfrac{4}{3}\pi k y$$

$$\frac{dV}{dz} = Z = -\tfrac{4}{3}\pi k z$$

im äussern Raume hingegen

$$X = -\frac{4\pi k R^3 x}{3\varrho^3}$$

$$Y = -\frac{4\pi k R^3 y}{3\varrho^3}$$

$$Z = -\frac{4\pi k R^3 z}{3\varrho^3}$$

Auch hier geben auf der Oberfläche die letztern Formeln dieselben Werthe wie die erstern, daher auch X, Y, Z im ganzen Raume nach der Stetigkeit sich ändern.

Anders verhält es sich aber mit den Differentialquotienten dieser Grössen. Im innern Raume haben wir

$$\frac{dX}{dx} = -\tfrac{4}{3}\pi k,\quad \frac{dY}{dy} = -\tfrac{4}{3}\pi k,\quad \frac{dZ}{dz} = -\tfrac{4}{3}\pi k$$

im äufsern Raume hingegen

$$\frac{dX}{dx} = \frac{4\pi k R^3(3xx - \varrho\varrho)}{3\varrho^5}$$

$$\frac{dY}{dy} = \frac{4\pi k R^3(3yy - \varrho\varrho)}{3\varrho^5}$$

$$\frac{dZ}{dz} = \frac{4\pi k R^3(3zz - \varrho\varrho)}{3\varrho^5}$$

Auf der Oberfläche fallen diese Werthe nicht mit jenen zusammen, sondern sind beziehungsweise

$$\frac{4\pi kxx}{RR},\ \frac{4\pi kyy}{RR},\ \frac{4\pi kzz}{RR}$$

grösser. Es ändern sich daher jene Differentialquotienten, nach der Stetigkeit zwar im ganzen innern und im ganzen äussern Raume, aber sprungsweise beim Übergange aus dem einen in den andern, und in der Scheidungsfläche selbst muss man ihnen doppelte Werthe beilegen, je nachdem dx, dy, dz als positiv oder als negativ betrachtet werden.

Ähnliches findet bei den sechs übrigen Differentialquotienten

$$\frac{dX}{dy},\ \frac{dX}{dz},\ \frac{dY}{dx},\ \frac{dY}{dz},\ \frac{dZ}{dx},\ \frac{dZ}{dy}$$

Statt, die im Innern der Kugel sämmtlich $= 0$ werden, und beim Durchgange durch die Kugelfläche sprungsweise die Änderungen

$$\frac{4\pi kxy}{RR},\ \frac{4\pi kxz}{RR}\ \text{u. s. f.}$$

erleiden.

Das Aggregat $\frac{dX}{dx}+\frac{dY}{dy}+\frac{dZ}{dz}$ oder $\frac{ddV}{dx^2}+\frac{ddV}{dy^2}+\frac{ddV}{dz^2}$ wird im Innern der Kugel $= -4\pi k$, im äussern Raume $= 0$. Auf der Oberfläche selbst verliert es aber seine einfache Bedeutung: präcis zu reden, kann man nur sagen, dass es ein Aggregat von drei Theilen ist, deren jeder zwei verschiedene Werthe hat, und so giebt es eigentlich acht Combinationen, unter denen eine mit dem auf der innern Seite, eine andere mit dem auf der äussern Seite geltenden Werthe übereinstimmt, während die sechs übrigen ohne alle Bedeutung bleiben. Der Analyse, durch welche einige Geometer auf der Oberfläche der Kugel den Werth $-2\pi k$, oder den Mittelwerth zwischen den innen und aussen geltenden, herausgebracht haben, kann ich, insofern der Begriff von Differentialquotienten in seiner mathematischen Reinheit aufgefasst wird, eine Zulässigkeit nicht einräumen.

9.

Das im vorhergehenden Beispiel gefundene Resultat ist nur ein einzelner Fall des allgemeinen Theorems, nach welchem, wenn der Punkt O sich im Innern der wirkenden Masse be-

Digitized by Google

findet, der Werth von $\frac{ddV}{dx^2}+\frac{ddV}{dy^2}+\frac{ddV}{dz^2}$ äqual wird dem Producte aus -4π in die in O Statt findende Dichtigkeit. Die befriedigendste Art, diesen wichtigen Lehrsatz zu begründen, scheint folgende zu sein.

Wir nehmen an, dafs die Dichtigkeit k sich innerhalb t nirgends sprungsweise ändere, oder dafs sie eine mit $f(a, b, c)$ zu bezeichnende Function von a, b, c sei, deren Werth sich innerhalb t überall nach der Stetigkeit ändert, aufserhalb t hingegen $= 0$ wird.

Es sei t' der Raum, in welchen t übergeht, wenn die erste Coordinate jedes Punktes der Grenzfläche um die Grösse e vermindert, oder was dasselbe ist, wenn die Grenzfläche parallel mit der ersten Coordinatenaxe um e rückwärts bewegt wird; es bestehe t aus den Räumen t^0 und θ, t' aus t^0 und θ', so dafs t^0 der ganze Raum ist, welcher t und t' gemeinschaftlich bleibt. Wir betrachten die drei Integrale

$$\int \frac{f(a,b,c)\,(a-x)\,dt}{((a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2)^{\frac{3}{2}}} \ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\int \frac{f(a,b,c)\,(a-x-e)\,dt}{((a-x-e)^2+(b-y)^2+(c-z)^2)^{\frac{3}{2}}} \ldots\ldots\ldots (2)$$

$$\int \frac{f(a+e,b,c)\,(a-x)\,dt}{((a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2)^{\frac{3}{2}}} \ldots\ldots\ldots\ldots (3)$$

wo das Integral (1) *über den ganzen* Raum t ausgedehnt der Werth von $\frac{dV}{dx}$ oder X in dem Punkte O sein wird. Das Integral (2) gleichfalls über ganz t ausgedehnt wird der Werth von $\frac{dV}{dx}$ in demjenigen Punkte sein, dessen Coordinaten $x+e, y, z$ sind, welchen Werth wir mit $X+\xi$ bezeichnen wollen. Offenbar ist mit diesem Integrale ganz identisch das Integral (3) über den ganzen Raum t' ausgedehnt. Ist also

das Integral (1), ausgedehnt über t^0 l

über θ . . . . λ

das Integral (3) ausgedehnt über t^0 . . . . l'

über θ' . . . . λ'

so wird $X = l+\lambda$, $X+\xi = l'+\lambda'$.

Digitized by Google

Setzen wir $f(a+e, b, c) - f(a, b, c) = \Delta k$, so ist das Integral

$$\int \frac{\frac{\Delta k}{e}(a-x)\,dt}{((a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2)^{\frac{3}{2}}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

über t^0 ausgedehnt, $= \frac{l'-l}{e}$.

Die bisherigen Resultate gelten allgemein für jede Lage von O: bei der weitern Entwicklung soll der Fall, wo O in der Oberfläche selbst liegt, ausgeschlossen sein, oder angenommen werden, daſs O in meſsbarer Entfernung von der Oberfläche, innerhalb oder auſserhalb t liege.

Lassen wir nun e unendlich klein werden, so sind die Räume θ, θ' zwei unendlich schmale an der Oberfläche von t anliegende Raumschichten; zerlegen wir diese Oberfläche in Elemente ds, und bezeichnen mit α den Winkel, welchen eine in ds nach auſsen errichtete Normale mit der ersten Coordinatenaxe macht, so wird α offenbar spitz sein überall, wo die Oberfläche von t an θ grenzt, stumpf hingegen da, wo sie an θ' grenzt. Die Elemente von θ werden also ausgedrückt werden durch $e \cos\alpha\, ds$, die Elemente von θ' hingegen durch $-e\cos\alpha\, ds$, woraus man leicht schlieſst, daſs $\frac{\lambda-\lambda'}{e}$ übergeht in das Integral

$$\int \frac{f(a,b,c)\,(a-x)\cos\alpha\, ds}{((a-x)^2+(b-y)^2+(c-z)^2)^{\frac{3}{2}}}$$

oder was dasselbe ist, in dieses

$$\int \frac{k\,(a-x)\cos\alpha\,.\,ds}{r^3}$$

durch die ganze Oberfläche ausgedehnt, wo unter k die an dem Elemente ds Statt findende Dichtigkeit zu verstehen ist.

Unter Voraussetzung eines unendlich kleinen Werthes von e wird ferner $\frac{\Delta k}{e}$ übergehen in den Werth des partiellen Differentialquotienten $\frac{df(a,b,c)}{da}$ oder $\frac{dk}{da}$, und der Werth des Integrals (4) oder $\frac{(l'-l)}{e}$ in das Integral

$$\int \frac{\frac{dk}{da} \cdot (a-x)\, dt}{r^3}$$

durch den ganzen Raum t ausgedehnt.

Endlich ist, für ein unendlich kleines e, $\frac{l'-l}{e} - \frac{\lambda-\lambda'}{e}$ oder $\frac{\xi}{e}$, nichts anderes, als der Werth des partiellen Differentialquotienten $\frac{dX}{dx}$ oder $\frac{ddV}{dx^2}$. Wir haben folglich das einfache Resultat

$$\frac{ddV}{dx^2} = \frac{dX}{dx} = \int \frac{\frac{dk}{da} \cdot (a-x)\, dt}{r^3} - \int \frac{k\,(a-x) \cos \alpha \,.\, ds}{r^3}$$

wo die erste Integration über den ganzen Raum t, die zweite über die ganze Oberfläche desselben auszudehnen ist.

Dieses Resultat ist gültig, wie nahe auch O der Oberfläche auf der innern oder äufsern Seite liegen mag, nur nicht in der Oberfläche selbst, wo vielmehr $\frac{dX}{dx}$ zwei verschiedene Werthe haben wird. Das erste Integral ändert sich zwar beim Durchgange durch die Oberfläche nach der Stetigkeit, hingegen ändert sich $-\int \frac{k\,(a-x) \cos \alpha\, ds}{r^3}$ nach einem weiter unten zu beweisenden Theorem beim Übergange von einem innern der Oberfläche unendlich nahen Punkte nach einem äufsern um die endliche Grösse $4\pi k \cos \alpha$, wo k und α sich auf die Durchgangsstelle beziehen, und eben so grofs wird der Unterschied der beiden daselbst Statt findenden Werthe von $\frac{dX}{dx}$ sein.

10.

Auf ähnliche Weise wird, wenn β und γ in Beziehung auf die zweite und dritte Coordinatenaxe dieselbe Bedeutung haben, wie α in Beziehung auf die erste, und für die Lage von O dieselbe Beschränkung gilt, wie vorhin,

$$\frac{dY}{dy} = \int \frac{\frac{dk}{db}(b-y)\,dt}{r^3} - \int \frac{k(b-y)\cos 6 . ds}{r^3}$$

$$\frac{dZ}{dz} = \int \frac{\frac{dk}{dc}(c-z)\,dt}{r^3} - \int \frac{k(c-z)\cos\gamma . ds}{r^3}$$

Erwägen wir nun, dafs

$$\frac{dk}{da} \cdot \frac{a-x}{r} + \frac{dk}{db} \cdot \frac{b-y}{r} + \frac{dk}{dc} \cdot \frac{c-z}{r}$$

nichts anderes ist, als der Werth des Differentialquotienten $\frac{dk}{dr}$, insofern in dieser Differentiation nur die Länge von r als veränderlich, die Richtung aber als constant betrachtet wird; ferner, dafs

$$\frac{a-x}{r} \cdot \cos\alpha + \frac{b-y}{r} \cdot \cos 6 + \frac{c-z}{r} \cdot \cos\gamma = \cos\psi$$

wird, wenn ψ den Winkel bezeichnet, welchen die nach aufsen gerichtete Normale in ds mit der verlängerten geraden Linie r macht, so erhellet, dafs, wenn das Integral

$$\int \frac{\frac{dk}{dr}}{rr} . dt$$

über den ganzen Raum t erstreckt mit M, das Integral

$$\int \frac{k\cos\psi}{rr}\, ds$$

durch die ganze Oberfläche von t ausgedehnt mit N bezeichnet wird,

$$\frac{ddV}{dx^2} + \frac{ddV}{dy^2} + \frac{ddV}{dz^2} = M - N$$

sein wird.

Um die erstere Integration auszuführen, beschreiben wir um den Mittelpunkt O mit dem Halbmesser 1 eine Kugelfläche, und zerlegen dieselbe in Elemente dσ. Die von O durch alle Punkte der Peripherie von dσ geführten und unbestimmt verlängerten geraden Linien bilden eine Kegelfläche (im weitern Sinne des Worts), wodurch aus dem ganzen t ein Raum (nach Umständen aus mehrern getrennten Stücken bestehend) ausge-

schieden wird, und wovon $rrd\sigma.dr$ ein unbestimmtes Element ist. Derjenige Theil von M, welcher sich auf diesen Raum bezieht, wird folglich durch $d\sigma.\int\frac{dk}{dr}.dr$ ausgedrückt werden, wenn diese Integration durch alle in t fallenden Theile einer durch O und einen Punkt von $d\sigma$ gehenden soweit als nöthig verlängerte gerade Linie r erstreckt wird. Nehmen wir nun an, diese gerade Linie schneide die Oberfläche von t der Reihe nach in O', O'', O''', O^{IV} u. s. f.; bezeichnen mit r', r'', r''', r^{IV} u. s. f. die Werthe von r in diesen Punkten; mit ds', ds'', ds''', ds^{IV} u. s. f. die entsprechenden durch den Elementarkegel aus der Oberfläche von t ausgeschiedenen Elemente; mit k', k'', k''', k^{IV} u. s. f. die Werthe von k, und mit ψ', ψ'', ψ''', ψ^{IV} u. s. f. die Werthe von ψ an diesen Elementen: so übersieht man leicht, daſs

I. für den Fall, wo O innerhalb t liegt, die Anzahl jener Punkte ungerade, und die Integration $\int\frac{dk}{dr}.dr$ von $r=0$ bis $r=r'$, dann von $r=r''$ bis $r=r'''$ u. s. f. auszuführen sein wird, woraus also, wenn die Dichtigkeit in O mit k^0 bezeichnet wird, hervorgeht

$$\int\frac{dk}{dr}.dr=-k^0+k'-k''+k'''-k^{IV}+\text{u. s. f.}$$

Da die Winkel ψ', ψ'', ψ''', ψ^{IV} u. s. f. offenbar abwechselnd spitz und stumpf sind, so wird

$$\begin{aligned}ds'.\cos\psi' &= +\,r'r'd\sigma\\ ds''.\cos\psi'' &= -\,r''r''d\sigma\\ ds'''.\cos\psi''' &= +\,r'''r'''d\sigma\\ ds^{IV}.\cos\psi^{IV} &= -\,r^{IV}r^{IV}d\sigma\end{aligned}$$

u. s. f. und folglich

$$d\sigma\int\frac{dk}{dr}.dr=-k^0d\sigma+\frac{k'\cos\psi'}{r'r'}ds'+\frac{k''\cos\psi''}{r''r''}ds''$$
$$+\frac{k'''\cos\psi'''}{r'''r'''}+\text{u. s. f.}$$
$$=-k^0d\sigma+\Sigma\frac{k\cos\psi}{rr}ds$$

indem die Summation auf alle ds ausgedehnt wird, welche dem

Digitized by Google

Element $d\sigma$ entsprechen. Durch Integration über sämmtliche $d\sigma$ erhält man also

$$M = -4\pi k^0 + \int \frac{k \cos\psi}{rr} ds$$

wo das Integral über die ganze Oberfläche erstreckt werden muſs, oder $M = 4\pi k^0 + N$. Es wird folglich

$$\frac{ddV}{dx^2} + \frac{ddV}{dy^2} + \frac{ddV}{dz^2} = -4\pi k^0.$$

II. Für den Fall, wo O auſserhalb t liegt, hat man nur diejenigen $d\sigma$ in Betracht zu ziehen, für welche die durch O und einen Punkt von $d\sigma$ gelegte gerade Linie den Raum t wirklich trifft; die Anzahl der Punkte O', O'', O''' u. s. f. wird hier immer gerade sein, und die Winkel ψ', ψ'', ψ''' u. s. f. abwechselnd stumpf und spitz, also $ds' . \cos\psi' = -r'r'd\sigma$, $ds'' . \cos\psi'' = +r''r''d\sigma$, $ds''' \cos\psi''' = -r'''r'''d\sigma$ u. s. f. Da nun hier die Integration $\int \frac{dk}{dr} . dr$ von $r = r'$ bis $r = r''$, dann von $r = r'''$ bis $r = r^{\text{iv}}$ u. s. f. ausgeführt werden muſs, so ergibt sich

$$d\sigma . \int \frac{dk}{dr} . dr = \frac{k' \cos\psi'}{r'r'} . ds' + \frac{k'' \cos\psi''}{r''r''} . ds'' + \frac{k''' \cos\psi'''}{r'''r'''} . ds'''$$

$$+ \text{u. s. f.} = \Sigma \frac{k \cos\psi}{rr} ds$$

und nach der zweiten Integration durch alle in Betracht kommenden $d\sigma$,

$$M = \int \frac{k \cos\psi}{rr} ds = N$$

folglich, wie ohnehin bekannt ist,

$$\frac{ddV}{dx^2} + \frac{ddV}{dy^2} + \frac{ddV}{dz^2} = 0.$$

11.

Obgleich in unsrer Beweisführung angenommen ist, daſs die Dichtigkeit sich in dem *ganzen* Raum t nach der Stetigkeit ändere, so ist doch zur Gültigkeit unsers Resultats diese Bedingung nicht nothwendig, sondern es wird bloſs erfordert,

dafs in dem Punkte O die Dichtigkeit nach allen Seiten zu nach der Stetigkeit sich ändere, oder dafs O innerhalb eines wenn auch noch so kleinen dieser Bedingung Genüge leistenden Raumes liege. Setzen wir nemlich das Potential der in *diesem* Raume enthaltenen Masse $= V'$, das Potential der übrigen aufserhalb desselben befindlichen Massen $= V''$, so wird das ganze Potential $V = V' + V''$, und da nach dem vorhergehenden Artikel

$$\frac{ddV'}{dx^2} + \frac{ddV'}{dy^2} + \frac{ddV'}{dz^2} = -4\pi k^0$$

$$\frac{ddV''}{dx^2} + \frac{ddV''}{dy^2} + \frac{ddV''}{dz^2} = 0$$

ist, so wird

$$\frac{ddV}{dx^2} + \frac{ddV}{dy^2} + \frac{ddV}{dz^2} = -4\pi k^0$$

Fehlt hingegen diese Bedingung in dem Punkte O, und liegt also dieser in der Scheidungsfläche zwischen zweien solchen Räumen, in welchen, jeden für sich genommen die Dichtigkeit nach der Stetigkeit, aber beim Übergange aus dem einen in den andern sprungsweise sich ändert, so haben daselbst, allgemein zu reden, $\frac{ddV}{dx^2}$, $\frac{ddV}{dy^2}$, $\frac{ddV}{dz^2}$ jedes zwei verschiedene Werthe, und von dem Aggregate jener Gröfsen gilt dasselbe, was am Schlusse des 8 Artikels erinnert ist.

12.

Wir ziehen, wie schon oben bemerkt ist, auch den idealen Fall mit in den Kreis unsrer Untersuchungen, wo Anziehungs- oder Abstofsungskräfte von den Theilen einer *Fläche* ausgehend angenommen werden, und erlauben uns dabei die Einkleidung, dafs eine wirkende Masse in der Fläche vertheilt sei. Unter Dichtigkeit in irgend einem Punkte der Fläche verstehen wir in diesem Falle den Quotienten, wenn die in einem Elemente der Fläche, welchem der Punkt angehört, enthaltene Masse mit diesem Element dividirt wird. Diese Dichtigkeit kann gleichförmig (in allen Punkten dieselbe) oder ungleichförmig sein, und im letztern Falle entweder in der ganzen Fläche sich nach der Stetigkeit ändern (d. i. so, dafs sie

Digitized

in je zwei einander unendlich nahen Punkten auch nur unendlich wenig verschieden ist) oder es kann die ganze Fläche in zwei oder mehrere Stücke zerfallen, in deren jedem eine stetige Änderung Statt findet, während beim Übergange aus einem in das andere die Änderung sprungsweise geschieht. Übrigens kann auch eine solche Vertheilung gedacht werden, wo unbeschadet der Endlichkeit der ganzen Masse, die Dichtigkeit in einzelnen Punkten oder Linien unendlich grofs wird. Der Fläche selbst, insofern sie nicht eine Ebene ist, wird allgemein zu reden eine stetige Krümmung beigelegt werden, ohne darum eine Unterbrechung in einzelnen Punkten (Ecken) oder Linien (Kanten) auszuschliefsen.

Dieses vorausgesetzt erhält das Potential auch in jedem Punkte der Fläche selbst, wo nur die Dichtigkeit nicht unendlich grofs ist, einen bestimmten endlichen Werth, von welchem der Werth in einem zweiten Punkt, der, in der Fläche oder aufserhalb, jenem unendlich nahe liegt, nur unendlich wenig verschieden sein kann *), oder mit anderen Worten, in jeder Linie, möge sie in der Fläche selbst liegen, oder dieselbe kreuzen, ändert sich das Potential nach der Stetigkeit.

13.

Bezeichnet man mit k die Dichtigkeit in dem Flächenelement ds; mit a, b, c die Coordinaten eines demselben angehörenden Punkts; mit r dessen Entfernung von einem Punkte O, dessen Coordinaten x, y, z sind, und mit V das Potential der in der Fläche enthaltenen Masse in dem Punkte O, so ist $V = \int \frac{k\,\mathrm{d}s}{r}$, durch die ganze Fläche ausgedehnt, endlich mit X, Y, Z die eben so verstandenen Integrale

*) Von der Endlichkeit des Integrals, welches das Potential ausdrückt, überzeugt man sich leicht, indem man die Zerlegung der Fläche in Elemente auf ähnliche Weise ausführt, wie im 15 Artikel geschehen wird; und zugleich wird daraus ersichtlich, dafs die den beiden in Rede stehenden Punkten unendlich nahen Theile der Fläche zu dem ganzen Integral nur unendlich wenig beitragen, woraus sich das oben gesagte leicht beweisen läfst.

Digitized by Google

$$\int \frac{k(a-x)\mathrm{d}s}{r^3}, \int \frac{k(b-y)\mathrm{d}s}{r^3}, \int \frac{k(c-z)\mathrm{d}s}{r^3}$$

so sind zwar X, Y, Z ganz gleichbedeutend mit $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$, $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y}$, $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}$, so lange O aufserhalb der Fläche liegt, aber genau zu reden gilt diefs nicht mehr, wenn O ein Punkt der Fläche selbst ist, und die Ungleichheit gestaltet sich verschieden je nach der Beschaffenheit des Winkels, welchen die Normale auf die Fläche mit der betreffenden Coordinatenaxe macht. Es ist offenbar hinreichend, hier nur das Verhalten in Beziehung auf die erste Coordinatenaxe anzugeben.

I. Ist jener Winkel $= 0$, so hat in O das Integral X einen bestimmten Werth, $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$ hingegen hat zwei verschiedene Werthe, je nachdem man dx als positiv oder als negativ betrachtet.

II. Ist der Winkel ein rechter, so läfst der Ausdruck für X eine wahre Integration nicht zu (indem dann eine ähnliche Bemerkung gilt, wie im 7 Artikel), während $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$ nur Einen bestimmten Werth hat.

III. Ist der Winkel spitz, so verhält es sich mit X eben so wie im zweiten, und mit $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$ eben so wie im ersten Falle.

Noch besondre Modificationen treten ein, wenn in O eine Unterbrechung der Stetigkeit entweder in Beziehung auf die Dichtigkeit oder die Krümmung Statt findet. Für unsern Hauptzweck ist jedoch nicht nothwendig, solche Ausnahmsfälle, die nur in einzelnen Linien oder Punkten eintreten können, ausführlich abzuhandeln, und wir werden daher bei der nähern Erörterung des Gegenstandes annehmen, dafs in dem fraglichen Punkte eine bestimmte endliche Dichtigkeit, und eine bestimmte Berührungsebene Statt findet.

14.

Ehe wir die Untersuchung in ihrer Allgemeinheit vornehmen, wird es nützlich sein, einen einfachen besondern Fall zu betrachten. Es sei die Fläche das Stück A einer Kugel-

Digitized by Google

fläche, und die Dichtigkeit darin gleichförmig oder k constant. Es sind also V, X die Werthe der Integrale

$$\int \frac{k\,\mathrm{d}s}{r},\ \int \frac{k(a-x)\,\mathrm{d}s}{r^3}$$

durch A ausgedehnt; bezeichnen wir mit V', X' dieselben Integrale, wenn sie durch den übrigen Theil der Kugelfläche B, und mit V^0, X^0, wenn sie durch die ganze Kugelfläche erstreckt werden, so wird $V = V^0 - V'$, $X = X^0 - X'$. Wir wollen noch den Halbmesser der Kugel mit R bezeichnen, den Anfangspunkt der Coordinaten in den Mittelpunkt der Kugel legen, und $\sqrt{(xx + yy + zz)}$ oder den Abstand des Punktes O vom Mittelpunkte der Kugel $= \varrho$ setzen.

Es ist nun bekannt, dafs $V^0 = 4\pi kR$ wird, wenn O innerhalb der Kugel, hingegen $V^0 = \frac{4\pi kRR}{\varrho}$, wenn O aufserhalb liegt; in der Kugelfläche selbst fallen beide Werthe zusammen. Der Differentialquotient $\frac{\mathrm{d}V^0}{\mathrm{d}x}$ wird daher innerhalb der Kugel $= 0$, aufserhalb $= -\frac{4\pi kRRx}{\varrho^3}$; auf der Kugelfläche selbst aber werden beide Werthe zugleich gelten, je nach dem Zeichen von $\mathrm{d}x$: gleich sind diese beiden Werthe nur dann, wenn $x = 0$ ist, was dem Falle II des vorhergehenden Artikels entspricht.

Der Ausdruck für X^0, innerhalb und aufserhalb der Kugel mit $\frac{\mathrm{d}V^0}{\mathrm{d}x}$ gleichbedeutend, wird auf der Oberfläche ein leeres Zeichen, insofern eine wahre Integration unstatthaft ist, den einzigen Fall ausgenommen, wenn für die unendlich nahe liegenden Elemente der Fläche $a - x$ ein unendlich kleines von einer höhern Ordnung wird als r, nemlich wenn $y = 0$, $z = 0$, $x = \pm R$, für welchen Fall die Integration $X^0 = \mp 2\pi k$ gibt, also mit keinem der Werthe von $\frac{\mathrm{d}V^0}{\mathrm{d}x}$ übereinstimmend, sondern vielmehr mit dem Mittel von beiden: offenbar gehört übrigens dieser Fall zu I im vorhergehenden Artikel.

Erwägt man nun, dafs, wenn O ein auf der Oberfläche

Digitized by Google

der Kugel innerhalb A liegender Punkt ist, X' und $\frac{\mathrm{d}V'}{\mathrm{d}x}$ gleichbedeutend sind und bestimmte nach der Stetigkeit sich ändernde Werthe haben, so erhellet, dafs das gegenseitige Verhalten zwischen $X^0 - X'$ und $\frac{\mathrm{d}V^0}{\mathrm{d}x} - \frac{\mathrm{d}V'}{\mathrm{d}x}$, d. i. zwischen X und $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$ ganz dasselbe ist, wie zwischen X^0 und $\frac{\mathrm{d}V^0}{\mathrm{d}x}$, woraus also die im vorhergehenden Artikel aufgestellten Sätze von selbst folgen.

15.

Für die allgemeinere Untersuchung ist es vortheilhaft, den Anfangspunkt der Coordinaten in einen in der Fläche selbst liegenden Punkt P zu setzen, und die erste Coordinatenaxe senkrecht gegen die Berührungsebene in P zu legen. Bezeichnen wir mit ψ den Winkel zwischen der Normale auf das unbestimmte Flächenelement $\mathrm{d}s$ und der ersten Coordinatenaxe, so ist $\cos\psi \,.\, \mathrm{d}s$ die Projection von $\mathrm{d}s$ auf die Ebene der b und c; und setzen wir $\sqrt{(bb + cc)} = \varrho$, $b = \varrho\cos\theta$, $c = \varrho\sin\theta$, so wird $\varrho\,\mathrm{d}\varrho \,.\, \mathrm{d}\theta$ ein unbestimmtes Element dieser Ebene vorstellen, und das entsprechende Flächenelement $\mathrm{d}s = \frac{\varrho\,\mathrm{d}\varrho \,.\, \mathrm{d}\theta}{\cos\psi}$ sein; das darin enthaltene Massenelement wird also $= h\varrho\,\mathrm{d}\varrho \,.\, \mathrm{d}\theta$ sein, wenn wir zur Abkürzung h für $\frac{k}{\cos\psi}$ schreiben.

Wir wollen nun untersuchen, inwiefern der Werth von X sich sprungsweise ändert, indem der Punkt O in der ersten Coordinatenaxe von der einen Seite der Fläche auf die andere, oder x aus einem negativen Werthe in einen positiven übergeht. Für diese Frage ist es offenbar einerlei, ob wir die ganze Fläche in Betracht ziehen, oder nur einen beliebig kleinen, den Punkt P einschliefsenden Theil, da der Beitrag des übrigen Theils der Fläche zu dem Werthe von X sich nach der Stetigkeit ändert. Es ist daher erlaubt, ϱ nur von 0 bis zu einem beliebig kleinen Grenzwerthe ϱ' auszudehnen, und vorauszusetzen, dafs in der so begrenzten Fläche h und $\frac{a}{\varrho}$ sich

Digitized by Google

überall nach der Stetigkeit ändern. Setzen wir, für jeden bestimmten Werth von θ, den Werth des Integrals $\int \frac{h(a-x)\varrho\,\mathrm{d}\varrho}{r^3}$, von $\varrho = 0$ bis $\varrho = \varrho'$ ausgedehnt, $= Q$, so wird $X = \int Q\,\mathrm{d}\theta$, wo die Integration von $\theta = 0$, bis $\theta = 2\pi$ zu erstrecken ist.

Es kommt nun darauf an, die Werthe von X für $x = 0$, für ein unendliches kleines positives x, und für ein unendlich kleines negatives (die beiden andern Coordinaten y, z allemahl $= 0$ angenommen) unter einander zu vergleichen; wir bezeichnen diese drei Werthe von X mit X^0, X', X'', und die entsprechenden Werthe von Q mit Q^0, Q', Q''.

Da $r = \sqrt{((a-x)^2 + \varrho\varrho)}$, so erhält man, indem man θ als constant betrachtet,

$$\mathrm{d}\,\frac{h(a-x)}{r} = -\frac{h(a-x)\varrho\,\mathrm{d}\varrho}{r^3} + \frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}\varrho}\cdot\frac{a-x}{r}\cdot\mathrm{d}\varrho + \frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}\varrho}\cdot\frac{h\varrho\varrho}{r^3}\cdot\mathrm{d}\varrho$$

und folglich $Q =$

$$\int \frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}\varrho}\cdot\frac{a-x}{r}\cdot\mathrm{d}\varrho + \int \frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}\varrho}\cdot\frac{h\varrho\varrho}{r^3}\cdot\mathrm{d}\varrho - \frac{h'(a'-x)}{r'} + \mathrm{Const.}$$

wo die beiden Integrationen von $\varrho = 0$ bis $\varrho = \varrho'$ auszudehnen, und die Werthe von h, a, r für $\varrho = \varrho'$ mit h', a', r' bezeichnet sind. Als Constante hat man den Werth von $\frac{h(a-x)}{r}$ für $\varrho = 0$ anzunehmen, welcher wenn man die Dichtigkeit in P mit k^0 bezeichnet, $= -k^0$ wird für ein positives x, und $= +k^0$ für ein negatives, indem für $\varrho = 0$ offenbar $a = 0$, $\psi = 0$, $h = k^0$, $x = \pm r$ wird. Für den Fall $x = 0$ hingegen hat man als Constante den Grenzwerth von $\frac{ha}{r}$ bei unendlich abnehmendem ϱ anzunehmen, welcher $= 0$ ist, weil a ein Unendlichkleines von einer höhern Ordnung wird als r.

Der Werth des Integrals $\int \frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}\varrho}\cdot\frac{a-x}{r}\cdot\mathrm{d}\varrho$ bleibt bis auf einen unendlich kleinen Unterschied derselbe, man möge $x = 0$, oder unendlich klein $= \pm\,\varepsilon$ setzen. Zerlegt man nemlich jenes Integral in

$$\int_0^\delta \frac{dh}{d\varrho} \cdot \frac{a-x}{r} \cdot d\varrho + \int_\delta^{\varrho'} \frac{dh}{d\varrho} \cdot \frac{a-x}{r} \cdot d\varrho$$

so ist klar, daſs das Behauptete für den ersten Theil gilt, wenn δ unendlich klein, und für den zweiten, wenn $\frac{\delta}{\varepsilon}$ unendlich groſs ist, also für das Ganze, wenn δ ein Unendlichkleines von einer niedrigern Ordnung als ε.

Ein ähnlicher Schluſs gilt auch in Beziehung auf das Integral $\int \frac{da}{d\varrho} \cdot \frac{h\varrho\varrho}{r^3} \cdot d\varrho$, wenn die Punkte der Fläche, welche dem bestimmten Werthe von θ entsprechen, eine Curve bilden, die in P eine meſsbare Krümmung hat, so daſs $\frac{a}{\varrho\varrho}$ in dem hier betrachteten Raume einen endlichen nach der Stetigkeit sich ändernden Werth erhält. Bezeichnet man nemlich diesen Werth mit A, so wird

$$\frac{da}{d\varrho} = 2A\varrho + \frac{dA}{d\varrho} \cdot \varrho\varrho$$

mithin zerlegt sich jenes Integral in folgende zwei

$$\int \frac{2\varrho^3 A h d\varrho}{r^3} + \int \frac{dA}{d\varrho} \cdot \frac{\varrho^4}{r^3} h d\varrho$$

bei welchen beiden die Gültigkeit obiger Schluſsweise von selbst klar ist.

Endlich sind auch offenbar die Werthe von $\frac{h'(a'-x)}{r'}$ für alle drei Werthe von x bis auf unendlich kleine Unterschiede gleich.

Hieraus folgt also, dass $Q' + k^0$, Q^0, $Q'' - k^0$ bis auf unendlich kleine Unterschiede gleich sind, und dasselbe wird demnach auch von $\int(Q' + k^0)d\theta$, $\int Q^0 d\theta$, $\int(Q'' - k^0)d\theta$ gelten, oder von den Grössen $X' + 2\pi k^0$, X^0, $X'' - 2\pi k^0$.

Man kann diesen wichtigen Satz auch so ausdrücken: der Grenzwerth von X, bei unendlich abnehmendem positiven x ist $X^0 - 2\pi k^0$, bei unendlich abnehmenden negativen x hingegen $X^0 + 2\pi k^0$, oder X ändert sich zweimahl sprungsweise um $-2\pi k^0$, indem x aus einem negativen Werthe in einen positiven übergeht, das erstemahl, indem x den Werth 0 erreicht, und das zweitemahl, indem es ihn überschreitet.

Digitized by Google

16.

In der Beweisführung des vorhergehenden Artikels ist zwar vorausgesetzt, dass die Schnitte der Fläche mit den durch die erste Coordinatenaxe gelegten Ebenen in P eine meſsbare Krümmung haben: allein unser Resultat bleibt auch noch gültig, wenn die Krümmung in P unendlich groſs ist, einen einzigen Fall ausgenommen. Daſs $\frac{a}{\varrho}$ für ein unendlich kleines ϱ selbst unendlich klein werden müsse, bringt schon die Voraussetzung des Vorhandenseins einer bestimmten Berührungsebene an der Fläche in P mit sich; allein von einerlei Ordnung sind beide Gröſsen nur dann, wenn ein endlicher Krümmungshalbmesser Statt findet; bei einem unendlich kleinen Krümmungshalbmesser hingegen wird $\frac{a}{\varrho}$ von einer niedrigern Ordnung sein als ϱ. Wir werden nun zeigen, daſs unsre Resultate auch im letztern Falle ihre Gültigkeit behalten, wenn nur die Ordnungen beider Gröſsen *vergleichbar* sind.

Nehmen wir also an, $\frac{a}{\varrho}$ sei von derselben Ordnung wie ϱ^{μ}, wo μ einen endlichen positiven Exponenten bedeutet, also $\frac{a}{\varrho^{1+\mu}}$ eine endliche in dem in Rede stehenden Raume nach der Stetigkeit sich ändernde Gröſse, die wir mit B bezeichnen wollen. Es zerfällt also das Integral $\int \frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}\varrho} \cdot \frac{h\varrho\varrho}{r^3}\,\mathrm{d}\varrho$ in die beiden folgenden

$$\int \frac{(1+\mu)\,\varrho^{2+\mu} h B \,\mathrm{d}\varrho}{r^3} + \int \frac{\varrho^{3+\mu}}{r^3} \cdot \frac{\mathrm{d}B}{\mathrm{d}\varrho} \cdot h\,\mathrm{d}\varrho$$

Auf das zweite Integral lasssen sich die Schlüsse des vorhergehenden Artikels unmittelbar anwenden, auf das erste hingegen nach einer leichten Umformung. Setzt man nemlich $\frac{1}{\mu} = m$, $\varrho^{\mu} = \sigma$, oder $\varrho = \sigma^m$, so wird jenes Integral

$$= (m+1) \int \frac{B h \sigma^{3m} \mathrm{d}\sigma}{(\sigma^{2m} + (a-x)^2)^{\frac{3}{2}}}$$

Auch dieses Integral hat nun offenbar so lange nur einen unendlich kleinen Werth, als die Integration nur von 0 bis zu einem unendlich kleinen Werthe von σ ausgedehnt wird; für jeden endlichen Werth von σ hingegen erhält der Coefficient von $d\sigma$ bis auf einen unendlich kleinen Unterschied einerlei Werth, man möge $x = 0$ oder unendlich klein annehmen. Dies gilt also auch von dem ganzen Integral, wenn es von $\sigma = 0$ bis $\sigma = \sqrt[m]{\varrho'}$ ausgedehnt wird.

Nur in einen einzigen Falle verlieren unsre Schlüsse ihre Gültigkeit, wenn nemlich $\frac{a}{\varrho}$ mit keiner Potenz von ϱ mehr zu einerlei Ordnung gehört, wie z. B. wenn $\frac{a}{\varrho}$ von derselben Ordnung wäre, wie $\frac{1}{\log\frac{1}{\varrho}}$. In diesem Falle würde Q bei unendlicher Annäherung des Punktes O zur Fläche über alle Grenzen wachsen, und dasselbe würde auch für X gelten, wenn ein solches Verhalten nicht bloſs für einen oder einige Werthe von θ, sondern für alle Statt fände. Es ist jedoch unnöthig, dieſs hier weiter zu entwickeln, da wir diesen singulären Fall von unsrer Untersuchung ohne Nachtheil ganz ausschlieſsen können.

17.

Wir wollen nun unter denselben Voraussetzungen und Bezeichnungen wie im 15 Artikel, die Gröſse Y betrachten, wovon $\frac{h\,b\,\mathrm{d}b\,.\,\mathrm{d}c}{r^3}$ ein unbestimmtes Element ist. Da

$$r = \sqrt{(bb + cc + (a-x)^2)},\ \text{und folglich}$$

$$\frac{\mathrm{d}\frac{h}{r}}{\mathrm{d}b} = -\frac{hb}{r^3} + \frac{1}{r}\cdot\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}b} - \frac{h(a-x)}{r^3}\cdot\frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}b}$$

insofern c als constant betrachtet wird, so gibt die erste Integration in diesem Sinne,

$$\int\frac{h\,b\,\mathrm{d}b}{r^3} = \frac{h^*}{r^*} - \frac{h^{**}}{r^{**}} + \int\frac{1}{r}\cdot\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}b}\cdot\mathrm{d}b - \int\frac{h(a-x)}{r^3}\cdot\frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}b}\cdot\mathrm{d}b$$

Digitized by Google

wo die Integrationen sich vom kleinsten zum gröfsten Werthe von b, für jeden bestimmten Werth von c erstrecken, und mit h^*, r^*, h^{**}, r^{**} die jenen Grenzwerthen entsprechenden Werthe von h und r bezeichnet sind. Schreiben wir zur Abkürzung

$$\frac{h^*}{r^*} - \frac{h^{**}}{r^{**}} = T, \quad \frac{\varrho}{r} \cdot \frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}b} - \frac{h(a-x)\varrho}{r^3} \cdot \frac{\mathrm{d}a}{\mathrm{d}b} = U$$

so wird

$$Y = \int T\,\mathrm{d}c + \iint \frac{U}{\varrho} \cdot \mathrm{d}b \cdot \mathrm{d}c$$

wo die Integration in Beziehung auf c vom kleinsten Werthe, welchen diese Coordinate in der Fläche hat, bis zum gröfsten ausgedehnt werden mufs. In dem doppelten Integrale stellt $\mathrm{d}b \cdot \mathrm{d}c$ die Projection eines unbestimmten Elements der Fläche auf die Ebene der b, c vor, und es kann mithin auch $\varrho\,\mathrm{d}\varrho \cdot \mathrm{d}\theta$ dafür geschrieben werden: sonach wird

$$Y = \int T\,\mathrm{d}c + \iint U\,\mathrm{d}\varrho \cdot \mathrm{d}\theta$$

wo in dem Doppelintegral von $\varrho = o$ bis $\varrho = \varrho'$ und von $\theta = o$ bis $\theta = 2\pi$ integrirt werden mufs. Durch ähnliche Schlüsse, wie im 15. Artikel, erkennt man nun leicht, dafs dieser Ausdruck bis auf unendlich kleine Unterschiede gleiche Werthe erhält, man möge $x = o$ oder unendlich klein annehmen, oder mit andern Worten, der Werth von Y hat bei positiven und bei negativen unendlich abnehmenden Werthen von x eine und dieselbe Grenze, und diese Grenze ist nichts anderes, als der Werth obiger Formel, wenn man darin $x = o$ setzt. Wir wollen nach der Analogie diesen Werth mit Y^0 bezeichnen, wobei jedoch bemerkt werden mufs, dafs man nicht sagen darf, es sei diefs DER Werth von $\int \frac{k\,b\,\mathrm{d}s}{r^3}$ für $x = o$ (insofern dieser Ausdruck für $x = o$ eine wahre Integration nicht zuläfst), sondern nur, es sei EIN Werth jenes Integrals, nemlich derjenige, welcher hervorgeht, wenn man in der oben befolgten Ordnung integrirt.

Übrigens bedarf dieses Resultat (auf ähnliche Weise wie oben Art. 16) einer Einschränkung in dem singulären Falle, wo in dem Punkte P unendlich kleine Krümmungshalbmesser Statt finden, imgleichen, wenn in diesem Punkte $\frac{\mathrm{d}h}{\mathrm{d}b}$ unendlich

Digitized by Google

grofs wird: für unsern Zweck ist es jedoch unnöthig, solche Ausnahmsfälle, die nur in einzelnen Punkten oder Linien vorkommen können (also nicht in Theilen der Fläche, sondern nur an der Grenze von Theilen) besonders zu betrachten.

Endlich ist von selbst klar, dafs es sich mit der Gröfse Z oder dem Integrale $\int \frac{k c \,\mathrm{d} s}{r^3}$ ganz eben so verhält, wie mit Y, nemlich dafs dieses Integral, wenn der Punkt O sich in der ersten Coordinatenaxe dem Punkte P unendlich nähert, einerlei Grenzwerth Z^0 hat, die Annäherung mag auf der positiven oder auf der negativen Seite Statt finden, und dafs dieser Grenzwerth zugleich der Werth von $\iint \frac{h c \,\mathrm{d} c \,.\, \mathrm{d} b}{r^3}$ für $x = o$ ist, insofern man zuerst nach c integrirt.

18.

Erwägen wir nun, dafs die Gröfsen $\frac{\mathrm{d} V}{\mathrm{d} x}$, $\frac{\mathrm{d} V}{\mathrm{d} y}$, $\frac{\mathrm{d} V}{\mathrm{d} z}$ in allen Punkten des Raums, die nicht in der Fläche selbst liegen, unbedingt einerlei sind mit X, Y, Z, und dafs V sich überall nach der Stetigkeit ändert, so läfst sich aus den in dem vorhergehenden Artikel gefundenen Resultaten leicht folgern, dafs in unendlich kleiner Entfernung von P, oder für unendlich kleine Werthe von x, y, z, der Werth von V bis auf unendlich kleine Gröfsen höherer Ordnung genau, ausgedrückt wird durch

$$V^0 + x(X^0 - 2\pi k^0) + y Y^0 + z Z^0$$

wenn x positiv ist, oder durch

$$V^0 + x(X^0 + 2\pi k^0) + y Y^0 + z Z^0$$

wenn x negativ ist, wo mit V^0 der Werth von V in dem Punkte P selbst, oder für $x = o$, $y = o$, $z = o$ bezeichnet ist. Betrachten wir also die Werthe von V in einer durch P gelegten geraden Linie, die mit den drei Coordinaxen die Winkel A, B, C macht, bezeichnen mit t ein unbestimmtes Stück dieser Linie und mit t^0 den Werth von t in dem Punkte P, so wird, wenn $t - t^0$ unendlich klein ist, bis auf ein Unendlichkleines höherer Ordnung genau

$$V = V^0 + (t - t^0)(X^0 \cos A + Y^0 \cos B + Z^0 \cos C \mp 2\pi k^0 \cos A)$$

Digitized by

das obere Zeichen für positive, das untere für negative Werthe von $(t - t^0) \cos A$ geltend, oder es hat $\frac{dV}{dt}$ in dem Punkte P für ein spitzes A zwei verschiedene Werthe, nemlich

$$X^0 \cos A + Y^0 \cos B + Z^0 \cos C - 2\pi k^0 \cos A \text{ und}$$
$$X^0 \cos A + Y^0 \cos B + Z^0 \cos C + 2\pi k^0 \cos A$$

je nachdem dt als positiv oder als negativ betrachtet wird. Für den Fall, wo A ein rechter Winkel ist, also die gerade Linie die Fläche nur berührt, fallen beide Ausdrücke zusammen, und es wird

$$\frac{dV}{dt} = Y^0 \cos B + Z^0 \cos C$$

*　　*
*

Die bisher vorgetragenen Sätze sind zwar ihrem wesentlichen Inhalte nach nicht neu, durften aber des Zusammenhanges wegen als nothwendige Vorbereitungen zu den nachfolgenden Untersuchungen nicht übergangen werden, in welchen eine Reihe neuer Lehrsätze entwickelt werden wird.

19.

Es sei V das Potential eines Systems von Massen M', M'', M'''..., die sich in dem Punkte P', P'', P'''... befinden; v das Potential eines zweiten Systems von Massen m', m'', m'''..., die in den Punkten p', p'', p'''... angenommen werden: ferner seien V', V'', V'''... die Werthe von V in den letztern Punkten, und v', v'', v'''... die Werthe von v in den Punkten, P', P'', P'''... Man hat dann die Gleichung

$$M'v' + M''v'' + M'''v''' + \text{u.s.f.} = m'V' + m''V'' + m'''V''' + \text{u.s.f.}$$

die auch durch $\Sigma Mv = \Sigma mV$ ausgedrückt wird, wenn unbestimmt M jede Masse des ersten, m jede Masse des zweiten Systems vorstellt. In der That ist sowohl ΣMv als ΣmV nichts anderes, als das Aggregat aller Combinationen $\frac{Mm}{\varrho}$, wenn ϱ die gegenseitige Entfernung der Punkte bezeichnet, in welchen sich die betreffenden Massen M, m befinden.

Befinden sich die Massen des einen Systems, oder beider,

nicht in discreten Punkten, sondern auf Linien, Flächen oder körperliche Räume nach der Stetigkeit vertheilt, so behält obige Gleichung ihre Gültigkeit, wenn man anstatt der Summe das entprechende Integral substituirt.

Ist also z. B. das zweite Massensystem in einer Fläche so vertheilt, daſs auf das Flächenelement ds die Masse $k\,ds$ kommt, so wird $\Sigma Mv = \int kV\,ds$, oder wenn ähnliches auch von dem ersten System gilt, so daſs das Flächenelement dS die Masse $K\,dS$ enthält, wird $\int Kv\,dS = \int kV\,ds$. Es ist von Wichtigkeit, in Beziehung auf letztern Fall zu bemerken, daſs diese Gleichung noch gültig bleibt, wenn beide Flächen coincidiren; der Kürze wegen wollen wir aber die Art, wie diese Erweiterung des Satzes strenge gerechtfertigt werden kann, hier jetzt nur nach ihren Hauptmomenten andeuten. Es ist nemlich nicht schwer nachzuweisen, daſs diese beiden Integrale, insofern sie sich auf Eine und dieselbe Fläche beziehen, die Grenzwerthe von denen sind, die sich auf zwei getrennte Flächen beziehen, indem man die Entfernung derselben von einander unendlich abnehmen läſst, zu welchem Zweck man nur diese beiden Flächen gleich und parallel anzunehmen braucht. Unmittelbar einleuchtend ist zwar diese Beweisart nur in sofern, als die vorgegebene Fläche so beschaffen ist, daſs die Normalen in allen ihren Punkten mit Einer geraden Linie spitze Winkel machen. Eine Fläche, wo diese Bedingung fehlt (wie allemahl, wenn von einer geschlossenen Fläche die Rede ist), wird zuvor in zwei oder mehrere Theile zu zerlegen sein, die einzeln jener Bedingung Genüge leisten, wodurch es leicht wird, diesen Fall auf den vorigen zurückzuführen.

20.

Wenden wir das Theorem des vorhergehenden Artikels auf den Fall an, wo das zweite Massensystem mit gleichförmiger Dichtigkeit $k = 1$ auf eine Kugelfläche vertheilt ist, deren Halbmesser $= R$, so ist das daraus entspringende Potential v im Innern der Kugel constant $= 4\pi R$; in jedem Punkte auſserhalb der Kugel, dessen Entfernung vom Mittelpunkte $= r$, wird $v = \frac{4\pi RR}{r}$, oder eben so groſs, wie im Mittelpunkte das

Digitized by

Potential von einer in jenem Punkte angenommenen Masse $4\pi RR$; auf der Oberfläche der Kugel fallen beide Werthe von v zusammen. Befindet sich also das erste Massensystem ganz im Innern der Kugel, so wird ΣMv äqual dem Producte der Gesammtmasse dieses Systems in $4\pi R$; ist aber jenes Massensystem ganz aufserhalb der Kugel, so wird ΣMv äqual dem Producte des Potentials dieser Masse im Mittelpunkte der Kugel in $4\pi RR$; ist endlich das erste Massensystem auf der Oberfläche der Kugel nach der Stetigkeit vertheilt, so sind für $\int Kv\,dS$ beide Ausdrücke gleichgültig. Es folgt hieraus der

LEHRSATZ. Bedeutet V das Potential einer wie immer vertheilten Masse in dem Elemente einer mit dem Halbmesser R beschriebene Kugelfläche ds, so wird, durch die ganze Kugelfläche integrirt,

$$\int V\,ds = 4\pi(RM^0 + RRV^0)$$

wenn man mit M^0 die ganze im Innern der Kugel befindliche Masse, mit V^0 das Potential der aufserhalb befindlichen Masse im Mittelpunkt der Kugel bezeichnet, und dabei die Massen, die etwa auf der Oberfläche der Kugel stetig vertheilt sein mögen, nach Belieben den äufsern oder innern Massen zuordnet.

21.

LEHRSATZ. Das Potential V von Massen, die sämmtlich aufserhalb eines zusammenhängenden Raumes liegen, kann nicht in einem Theile dieses Raumes einen constanten Werth und zugleich in einem andern Theile desselben einen verschiedenen Werth haben.

Beweis. Nehmen wir an, es sei in jedem Punkte des Raums A das Potential constant $= a$, und in jedem Punkte eines andern an A grenzenden keine Masse enthaltenden Raumes B (algebraisch) gröfser als a. Man construire eine Kugel, wovon ein Theil in B, der übrige Theil aber nebst dem Mittelpunkte in A enthalten ist, welche Construction allemahl möglich sein wird. Ist nun R der Halbmesser dieser Kugel, und ds ein unbestimmtes Element ihrer Oberfläche, so ist nach dem Lehrsatze des vorigen Artikels $\int V\,ds = 4\pi RRa$, und $\int(V-a)\,ds = o$, was unmöglich ist, da für den Theil der Oberfläche, welcher in A liegt, $V - a = o$, und für den übri-

Digitized by Google

gen Theil der Voraussetzung zu Folge nicht $= o$, sondern positiv ist.

Auf ganz ähnliche Weise erhellet die Unmöglichkeit, dafs in allen Punkten eines an A grenzenden Raumes V kleiner sei, als a.

Offenbar müfste aber wenigstens einer dieser beiden Fälle Statt finden, wenn unser Theorem falsch wäre.

Dieser Lehrsatz enthält folgende zwei Sätze:

I. Wenn der die Massen enthaltende Raum schalenförmig einen massenleeren Raum umschliefst, und das Potential in einem Theile dieses Raumes einen constanten Werth hat, so gilt dieser für alle Punkte des ganzen eingeschlossenen Raumes.

II. Wenn das Potential der in einen endlichen Raum eingeschlossenen Massen in irgend einem Theile des äufsern Raumes einen constanten Werth hat, so gilt dieser für den ganzen unendlichen äufsern Raum.

Zugleich erhellet leicht, dafs in diesem zweiten Fall der constante Werth des Potentials kein anderer als 0 sein kann. Denn wenn man mit M das Aggregat aller Massen falls sie sämmtlich einerlei Zeichen haben, oder im entgegengesetzten Fall das Aggregat der positiven oder der negativen Massen allein, je nachdem jene oder diese überwiegen, bezeichnet, so ist das Potential in einem Punkte, dessen Entfernung von dem nächsten Massenelemente $= r$ ist, jedenfalls absolut genommen kleiner als $\frac{M}{r}$, welcher Bruch offenbar im äufsern Raume kleiner als jede angebliche Gröfse werden kann.

22.

LEHRSATZ. Ist $\mathrm{d}s$ das Element einer einen zusammenhängenden endlichen Raum begrenzenden Fläche, P die Kraft welche irgendwie vertheilte Massen in $\mathrm{d}s$ in der auf die Fläche normalen Richtung ausüben, wobei eine nach innen oder nach aufsen gerichtete Kraft als positiv betrachtet wird, je nachdem anziehende oder abstofsende Massen als positiv gelten: so wird das Integral $\int P\,\mathrm{d}s$ über die ganze Fläche ausgedehnt $= 4\pi M + 2\pi M'$, wenn M das Aggregat der im Innern des Raumes befindlichen, M' das der auf der Oberfläche nach der Stetigkeit vertheilten bedeuten.

Digitized by Google

Beweis. Bezeichnet man mit $U\,d\mu$ denjenigen Theil von P, welcher von dem Massenelemente $d\mu$ herrührt, mit r die Entfernung des Elements $d\mu$ von ds, und mit u den Winkel, welchen in ds die nach Innen gerichtete Normale mit r macht, so ist $U = \frac{\cos u}{rr}$. Es ist aber in Beziehung auf jedes bestimmte $d\mu$, vermöge eines in der *Theoria Attractionis corporum sphaeroidicorum ellipticorum* Art. 6 bewiesenen Lehrsatzes $\int \frac{\cos u}{rr} \cdot ds = o$, 2π oder 4π, jenachdem $d\mu$ außerhalb des durch die Fläche begrenzten Raumes, in der Fläche selbst, oder innerhalb jenes Raumes liegt. Da nun $\int P\,ds$ dem Gesammtbetrage aller $d\mu \cdot \int U\,ds$ gleichkommt, so ergibt sich hieraus unser Theorem von selbst.

In Beziehung auf den hier benutzten Hülfssatz muſs noch bemerkt werden, daſs derselbe, in der Gestalt wie er a. a. O. ausgesprochen ist, für einen speciellen Fall einer Modification bedarf. Es bedeutet nemlich r die Entfernung eines *gegebenen Punktes* von dem Elemente ds, und für den Fall, wo dieser Punkt in der Fläche selbst liegt, ist die Formel $\int \frac{\cos u}{rr} \cdot ds = 2\pi$ nur insofern richtig, als die Stetigkeit der Krümmung der Fläche in dem Punkte nicht verletzt wird. Eine solche Verletzung findet aber Statt, wenn der Punkt in einer Kante oder Ecke liegt, und dann muſs anstatt 2π der Inhalt derjenigen Figur gesetzt werden, welche durch die sämmtlichen von da ausgehenden die Fläche tangirenden geraden Linien aus einer um den Punkt als Mittelpunkt mit dem Halbmesser 1 beschriebenen Kugelfläche ausgeschieden wird. Da jedoch solche Ausnahmsfälle nur Linien oder Punkte, also nicht *Theile* der Fläche, sondern nur Scheidungsgrenzen zwischen Theilen betreffen, so hat dieſs offenbar auf die von dem Hülfssatze hier gemachte Anwendung gar keinen Einfluſs.

23.

Wir legen durch jeden Punkt der Fläche eine Normale, und bezeichnen mit p die Entfernung eines unbestimmten Punktes derselben von dem in die Fläche selbst gesetzten Anfangspunkte,

Digitized by Google

auf der innern Seite der Fläche als positiv betrachtet. Das Potential der Massen V kann als Function von p und zweien andern veränderlichen Gröfsen betrachtet werden, die auf irgendwelche Art die einzelnen Punkte der Fläche von einander unterscheiden, und eben so verhält es sich mit dem partiellen Differentialquotienten $\frac{dV}{dp}$, dessen Werth hier aber nur für die in die Fläche selbst fallenden Punkte, oder für $p = 0$ in Betracht gezogen werden soll. Da dieser mit P völlig gleichbedeutend ist, wenn Massen sich nur in dem innern Raume, oder in dem äufsern, oder in beiden befinden, keine Masse aber auf die Fläche selbst vertheilt ist, so hat man in diesem Falle

$$\int \frac{dV}{dp} \cdot ds = 4\pi M.$$

In dem Falle hingegen, wo die ganze Masse bloss auf der Fläche selbst vertheilt ist, so dafs das Element ds die Masse $k\,ds$ erthält, bleiben $\frac{dV}{dp}$ und P nicht mehr gleichbedeutend; letztere Gröfse stellt hier offenbar in Beziehung auf p dasselbe vor, was X^0 in Beziehung auf x im 15. Artikel; $\frac{dV}{dp}$ hingegen hat zwei verschiedene Werthe, nemlich $P - 2\pi k$ und $P + 2\pi k$, jenachdem dp als positiv oder als negativ betrachtet wird. Da nun $\int k\,ds$ offenbar der ganzen auf die Fläche vertheilten Masse M' gleich, und gemäfs dem Lehrsatze des vorhergehenden Artikels $\int P\,ds = 2\pi M'$ wird, so hat man

$$\int \frac{dV}{dp} \cdot ds = 0 \text{ oder} \int \frac{dV}{dp} \cdot ds = 4\pi M'$$

jenachdem für $\frac{dV}{dp}$ der auf der innern, oder auf der äufsern Seite der Fläche geltende Werth überall verstanden wird, und es verhält sich also mit dem Integrale $\int \frac{dV}{dp} \cdot ds$ im erstern Falle genau eben so, als wenn die Masse M' zum äufsern Raume, im zweiten, als ob sie zum innern Raume gehörte.

Es gilt daher, bei irgendwie vertheilten Massen, die Gleichung $\int \frac{dV}{dp} \cdot ds = 4\pi M$ allgemein, in dem Sinne dafs M

die im innern Raume enthaltene Masse bedeutet, wohlverstanden, dafs, wenn auch auf der Oberfläche selbst stetig vertheilte Massen sich befinden, diese den innern zugerechnet, oder davon ausgeschlossen werden müssen, jenachdem man für $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}$ den auf die Aufsenseite oder auf die Innenseite sich beziehenden Werth gewählt hat.

Sind demnach im Innern des Raumes gar keine Massen enthalten, so ist, wenn jedenfalls unter $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}$ der auf die Innenseite sich beziehende Werth verstanden wird, $\int\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}\,.\,\mathrm{d}s = 0$.

24.

Unter denselben Voraussetzungen, wie am Schlufs des vorhergehenden Artikels, und indem wir den in Rede stehenden Raum mit T, und die in dem Elemente desselben $\mathrm{d}T$ durch die aufserhalb des Raumes oder auch nach der Stetigkeit in der Oberfläche vertheilten Massen entspringende ganze Kraft mit q bezeichnen, haben wir folgenden wichtigen

LEHRSATZ. Es ist

$$\int V\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}\,.\,\mathrm{d}s = -\int qq\,\mathrm{d}T$$

wenn das erste Integral über die ganze Fläche, das zweite durch den ganzen Raum T ausgedehnt wird.

Beweis. Indem wir rechtwinklige Coordinaten x, y, z einführen, betrachten wir zuvörderst eine der Axe der x parallele den Raum T schneidende gerade Linie, wo also y, z constante Werthe haben. Aus der identischen Gleichung

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}x}\left(V\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\right) = \left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\right)^2 + V\frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}x^2}$$

folgt, dafs das Integral

$$\int\left(\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\right)^2 + V\frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}x^2}\right)\mathrm{d}x$$

durch dasjenige Stück jener geraden Linie ausgedehnt, welches innerhalb T fällt, der Differenz der beiden Werthe von $V\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$

Digitized by Google

am Anfangs- und Endpunkte gleich wird, insofern die gerade Linie die Grenzfläche nur zweimahl schneidet, oder allgemein $= \Sigma \varepsilon V \frac{dV}{dx}$, indem für $V \frac{dV}{dx}$ die einzelnen Werthe in den verschiedenen Durchschnittspunkten gesetzt werden, und ε in den ungeraden Durchschnittspunkten (dem ersten, dritten u.s.f.) $= -1$, in den geraden $= +1$. Betrachten wir ferner längs dieser geraden Linie den prismatischen Raum, wovon das Rechteck $dy \,.\, dz$ ein Querschnitt, also $dx \,.\, dy \,.\, dz$ ein Element ist, so wird das Integral

$$\int \left(\left(\frac{dV}{dx}\right)^2 + V \frac{ddV}{dx^2} \right) dT$$

ausgedehnt durch denjenigen Theil von T, welcher in jenen prismatischen Raum fällt, $= \Sigma \varepsilon V \frac{dV}{dx} \,.\, dy \,.\, dz$. Dieses Prisma scheidet aus der Grenzfläche zwei, oder allgemein eine gerade Anzahl von Stücken aus, und wenn jedes derselben mit ds bezeichnet wird, mit ξ hingegen der Winkel zwischen der Axe der x und der nach innen gerichteten Normale auf ds, so ist $dy \,.\, dz = \pm \cos \xi \,.\, ds$, das obere Zeichen für die ungeraden, das untere für die geraden Durchschnittspunkte genommen. Es wird folglich das obige Integral

$$= -\Sigma V \frac{dV}{dx} \,.\, \cos \xi \,.\, ds$$

wo die Summation sich auf sämmtliche betreffende Flächenelemente bezieht. Wird nun der ganze Raum T in lauter solche prismatische Elemente zerlegt, so werden auch die sämmtlichen correspondirenden Theile der Fläche diese ganz erschöpfen, und mithin

$$\int \left(\left(\frac{dV}{dx}\right)^2 + V \frac{ddV}{dx^2} \right) dT = -\int V \frac{dV}{dx} \,.\, \cos \xi \,.\, ds$$

sein, indem die erste Integration durch den ganzen Raum T, die zweite über die ganze Fläche erstreckt wird. Offenbar ist nun $\cos \xi$ gleich dem partiellen Differentialquotienten $\frac{dx}{dp}$, indem p die im Art. 23 festgelegte Bedeutung hat, und x als Function von p und zwei andern veränderlichen die einzelnen Punkte der Fläche von einander unterscheidenden Gröſsen betrachtet werden kann, folglich

$$\int\left(\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\right)^2 + V\frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}x^2}\right)\mathrm{d}T = -\int V\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\cdot\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}p}\cdot\mathrm{d}s$$

Es ist übrigens von selbst klar, daſs in dem Falle, wo die Fläche selbst Massen enthält, und also $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}$ zwei verschiedene Werthe hat, hier immer der auf den innern Raum sich beziehende zu verstehen ist.

Durch ganz ähnliche Schlüsse findet man

$$\int\left(\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y}\right)^2 + V\frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}y^2}\right)\mathrm{d}T = -\int V\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y}\cdot\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}p}\cdot\mathrm{d}s$$

$$\int\left(\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}\right)^2 + V\frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}z^2}\right)\mathrm{d}T = -\int V\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}\cdot\frac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}p}\cdot\mathrm{d}s$$

Addirt man nun diese drei Gleichungen zusammen, und erwägt, daſs im Raume T

$$\frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}x^2} + \frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}y^2} + \frac{\mathrm{dd}V}{\mathrm{d}z^2} = 0$$

$$\left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\right)^2 + \left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y}\right)^2 + \left(\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}\right)^2 = qq$$

und an der Grenzfläche

$$\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x}\cdot\frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{d}p} + \frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y}\cdot\frac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}p} + \frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}\cdot\frac{\mathrm{d}z}{\mathrm{d}p} = \frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}$$

so erhält man $\int qq\,\mathrm{d}T = -\int V\cdot\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}\cdot\mathrm{d}s$, welches unser Lehrsatz selbst ist, der unter Zuziehung des letzten Satzes des vorhergehenden Artikels noch allgemeiner sich so ausdrücken läſst

$$\int qq\,\mathrm{d}T = \int(A-V)\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}p}\cdot\mathrm{d}s$$

wenn A eine beliebige constante Gröſse bedeutet.

25.

LEHRSATZ. Wenn unter denselben Voraussetzungen, wie im vorhergehenden Artikel, das Potential V in allen Punkten der Grenzfläche des Raumes T einerlei Werth hat, so gilt dieser Werth auch für sämmtliche Punkte des Raumes

Digitized by Google

selbst, und es findet in dem ganzen Raume eine vollständige Destruction der Kräfte Statt.

Beweis. Wenn in dem erweiterten Lehrsatze des vorhergehenden Artikels für A der constante Grenzwerth des Potentials angenommen wird, so erhellet, daſs $\int qq\,\mathrm{d}T = 0$ wird, also nothwendig $q = 0$ in jedem Punkte des Raumes T, mithin auch $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x} = 0$, $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y} = 0$, $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z} = 0$, und folglich V im ganzen Raume T constant.

26.

LEHRSATZ. Wenn von Massen, welche sich bloſs innerhalb des endlichen Raumes T, oder auch, ganz oder theilweise nach der Stetigkeit vertheilt auf dessen Oberfläche S befinden, das Potential in allen Punkten von S einen constanten Werth $= A$ hat, so wird das Potential in jedem Punkte O des äuſsern unendlichen Raumes T'

erstlich, wenn $A = 0$ ist, gleichfalls $= 0$,

zweitens, wenn A nicht $= 0$ ist, kleiner als A und mit demselben Zeichen wie A behaftet sein.

Beweis. I. Zuvörderst soll bewiesen werden, daſs das Potential in O keinen auſserhalb der Grenzen 0 und A fallenden Werth haben kann. Nehmen wir an, es finde in O ein solcher Werth B für das Potential Statt, und bezeichnen mit C eine beliebige zugleich zwischen B und 0 und zwischen B und A fallende Gröſse. Indem man von O nach allen Richtungen gerade Linien ausgehen läſst, wird es auf jeder derselben einen Punkt O' geben, in welchem das Potential $= C$ wird, und zwar so, daſs die ganze Linie OO' dem Raume T' angehört. Dieſs folgt unmittelbar aus der Stetigkeit der Änderung des Potentials, welches, wenn die gerade Linie hinlänglich fortgesetzt wird, entweder von B in A übergeht, oder unendlich abnimmt, jenachdem die gerade Linie die Fläche S trifft, oder nicht (vergl. die Bemerkung am Schlusse des 21. Artikels). Der Inbegriff aller Punkte O' bildet dann eine geschlossene Fläche, und da das Potential in derselben constant $= C$ ist, so muſs es nach dem Lehrsatze des vorhergehenden Artikels denselben Werth in allen Punkten des von dieser Fläche

eingeschlossenen Raumes haben, da es doch in O den von C verschiedenen Werth B hat. Die Voraussetzung führt also nothwendig auf einen Widerspruch.

Für den Fall $A=0$ ist hiedurch unser Lehrsatz vollständig bewiesen; für den zweiten Fall, wo A nicht $=0$ ist, soweit, dafs erhellet, das Potential könne in keinem Punkte von T' gröfser als A, oder mit entgegengesetztem Zeichen behaftet sein.

II. Um für den zweiten Fall unsern Beweis vollständig zu machen, beschreiben wir um O als Mittelpunkt mit einem Halbmesser R, der kleiner ist als die kleinste Entfernung des Punkts O von S, eine Kugelfläche, zerlegen sie in Elemente ds, und bezeichnen das Potential in jedem Elemente mit V; das Potential in O soll wieder mit B bezeichnet werden. Nach dem Lehrsatze des 20. Artikels wird dann das über die ganze Kugelfläche ausgedehnte Integral

$$\int V ds = 4\pi RRB, \text{ und folglich } \int (V-B)\, ds = 0.$$

Diese Gleichheit kann aber nur bestehen, wenn V entweder in allen Punkten der Kugelfläche constant $=B$, oder wenn V in verschiedenen Theilen der Kugelfläche in entgegengesetztem Sinne von B verschieden ist. In der ersten Voraussetzung würde nach Art. 25 das Potential im ganzen innern Raume der Kugel und daher nach Art. 21 im ganzen unendlichen Raume T' constant, und zwar $=0$ sein müssen, im Widerspruche mit der Voraussetzung, dafs es an der Grenze dieses Raumes, auf der Fläche S, von 0 verschieden ist, und der Unmöglichkeit, dafs es sich von da ab sprungsweise ändere. Die zweite Voraussetzung hingegen würde mit dem unter I. bewiesenen im Widerspruch stehen, wenn B entweder $=0$ oder $=A$ wäre. Es mufs daher nothwendig B *zwischen* 0 und A fallen.

27.

LEHRSATZ. In dem Lehrsatze des vorhergehenden Artikels kann der erste Fall, oder der Werth 0 des constanten Potentials A, nur dann Statt finden, wenn die Summe aller Massen selbst $=0$ ist, und der zweite nur dann, wenn diese Summe nicht $=0$ ist.

Beweis. Es sei ds das Element der Oberfläche irgend einer den Raum T einschliefsenden Kugel, R ihr Halbmesser,

Digitized by Google

M die Summe aller Massen und V deren Potential in ds. Da nach dem Lehrsatze des 20. Artikels das Integral $\int V \mathrm{d}s = 4\pi RM$ wird, im ersten Falle oder für $A = 0$ aber nach dem vorhergehenden Lehrsatze das Potential V in allen Punkten der Kugelfläche $= 0$ wird, im zweiten hingegen kleiner als A und mit demselben Zeichen behaftet, so wird im ersten Fall $4\pi RM = 0$, also $M = 0$, im zweiten hingegen $4\pi RM$ und also auch M mit demselben Zeichen behaftet sein müssen wie A. Zugleich erhellet, dafs in diesem zweiten Falle $4\pi RM$ kleiner sein wird, als $\int A \mathrm{d}s$ oder $4\pi RRA$, mithin M kleiner als RA, oder A gröfser als $\frac{M}{R}$.

Der zweite Theil dieses Lehrsatzes, in Verbindung mit dem Lehrsatze des vorhergehenden Artikels kann offenbar auch auf folgende Art ausgesprochen werden:

Wenn von Massen, die in einem von einer geschlossenen Fläche begrenzten Raume enthalten, oder auch theilweise in der Fläche selbst stetig vertheilt sind, die algebraische Summe $= 0$ ist, und ihr Potential in allen Punkten der Fläche einen constanten Werth hat, so wird dieser Werth nothwendig selbst $= 0$ sein, zugleich für den ganzen unendlichen äufsern Raum gelten, und folglich in diesem ganzen äufsern Raume die Wirkung der Kräfte aus jenen Massen sich vollständig destruiren.

28.

Man wird sich leicht überzeugen, dafs sämmtliche Schlüsse der beiden vorhergehendem Artikel ihre Gültigkeit behalten, wenn S eine nicht geschlossene Fläche ist, und die Massen blofs in derselben enthalten sind. Hier fällt der Raum T ganz weg; alle Punkte, die nicht in der Fläche selbst liegen, gehören dem unendlichen äufsern Raume an, und wenn das Potential in der Fläche überall den constanten von 0 verschiedenen Werth A hat, wird es aufserhalb derselben überall einen kleinern Werth haben, der dasselbe Zeichen hat.

Das auf den ersten Fall, $A = 0$, bezügliche bleibt zwar auch hier wahr, aber inhaltleer, da in diesem Fall das Potential V in allen Punkten des Raumes $= 0$ wird, mithin auch

Digitized by Google

überall $\frac{dV}{dt} = 0$, wenn t irgend eine gerade Linie bedeutet, woraus man leicht nach Art. 18 schliefst, dafs die Dichtigkeit in der Fläche überall $= 0$ sein mufs, also die Fläche gar keine Massen enthalten kann.

Diese letztere Bemerkung gilt übrigens allgemein, wenn die Massen blofs in der Fläche selbst enthalten sein sollen, auch wenn sie eine geschlossene ist, da offenbar nach dem Lehrsatz des 25. Artikels der Werth des Potentials in diesem Fall auch in dem ganzen innern Raume $= 0$ sein wird.

29.

Ehe wir zu den folgenden Untersuchungen fortschreiten, in denen Massen, nach der Stetigkeit in eine Fläche vertheilt, eine Hauptrolle spielen, mufs eine wesentliche bei der Vertheilung Statt findende Verschiedenheit hervorgehoben werden, indem nemlich entweder nur Massen von einerlei Zeichen (die wir der Kürze wegen immer als positiv betrachten werden) zugelassen werden, oder auch Massen von entgegengesetzten Zeichen. Ist eine Masse M auf einer Fläche so vertheilt, dafs auf jedes Element der Fläche ds die Masse $m ds$ kommt, wo also nach unserm bisherigen Gebrauche m die Dichtigkeit genannt, und $\int m ds$ über die ganze Fläche ausgedehnt $= M$ wird, so nennen wir dies eine *gleichartige* Vertheilung, wenn m überall positiv, oder wenigstens nirgends negativ ist; wenn hingegen in einigen Stellen m positiv, in andern negativ ist, so soll die Vertheilung eine *ungleichartige* Vertheilung heifsen, wobei also M nur die algebraische Summe der Massentheile, oder der absolute Unterschied der positiven und der negativen Massen ist. Ein ganz specieller Fall ungleichartiger Vertheilung ist der, wo $M = 0$ wird, und wo es freilich anstöfsig scheinen mag, sich des Ausdrucks, die Masse 0 sei über die Fläche vertheilt, noch zu bedienen.

30.

Es ist von selbst klar, dafs, wie auch immer eine Masse M über eine Fläche *gleichartig* vertheilt sein möge, das daraus

Digitized by Google

entspringende überall positive Potential V in jedem Punkte der Fläche gröfser sein wird, als $\frac{M}{r}$, wenn r die gröfste Entfernung zweier Punkte der Fläche von einander bedeutet: diesen Werth selbst könnte das Potential nur in einem Endpunkte der Linie r haben, wenn die ganze Masse in dem andern Endpunkte concentrirt wäre, ein Fall, der hier gar nicht in Frage kommt, indem nur von stetiger Vertheilung die Rede sein soll, wo jedem Elemente der Fläche $\mathrm{d}s$ nur eine unendlich kleine Masse $m\,\mathrm{d}s$ entspricht. Das Integral $\int V m\,\mathrm{d}s$ über die ganze Fläche ausgedehnt, ist also jedenfalls gröfser als $\int \frac{M}{r}\, m\,\mathrm{d}s$ oder $\frac{MM}{r}$, und so mufs es nothwendig eine gleichartige Vertheilungsart geben, für welche jenes Integral einen Minimumwerth hat. Es mag nun hier im Voraus als eines der Ziele der folgenden Untersuchungen bezeichnet werden, zu beweisen, dafs bei einer solchen Vertheilung, wo $\int V m\,\mathrm{d}s$ seinen Minimumwerth erhält, das Potential V in jedem Punkte der Fläche einerlei Werth haben wird, dafs dabei keine Theile der Fläche leer bleiben können, und dafs es nur eine einzige solche Vertheilung gibt. Der Kürze wegen wollen wir aber die Untersuchung schon von Anfang an in einer weiter umfassenden Gestalt ausführen.

31.

Es bedeute U *eine Gröfse*, die in jedem Punkte der Fläche einen bestimmten endlichen nach der Stetigkeit sich ändernden Werth hat. Es wird dann das Integral

$$\Omega = \int (V - 2U)\, m\,\mathrm{d}s$$

über die ganze Fläche ausgedehnt, zwar nach Verschiedenheit der gleichartigen Vertheilung der Masse M, sehr ungleiche Werthe haben können; allein offenbar mufs für Eine solche Vertheilungsart ein Minimumwerth dieses Integrals Statt finden. Es soll nun ein Beweis gegeben werden für den

LEHRSATZ, dafs bei solcher Vertheilungsart

1. die Differenz $V - U = W$ überall in der Fläche, wo sie wirklich mit Theilen von M belegt ist, einen constanten Werth haben wird;

Digitized by Google

2. dafs, falls Theile der Fläche dabei unbelegt bleiben, W in denselben gröfser sein mufs, oder wenigstens nicht kleiner sein kann, als jener constante Werth.

I. Zuvörderst soll bewiesen werden, dass wenn anstatt einer Vertheilungsweise eine andere unendlich wenig davon verschiedene angenommen wird, indem $m + \mu$ an die Stelle von m gesetzt wird, die daraus entspringende Variation von Ω durch $2\int W \mu \, \mathrm{d}s$ ausgedrückt werden wird.

In der That ist, wenn wir die Variationen von Ω und V mit $\delta\Omega$ und δV bezeichnen,

$$\delta\Omega = \int \delta V . m \mathrm{d}s + \int (V - 2U) \mu \, \mathrm{d}s$$

Allein zugleich ist $\int \delta V . m \, \mathrm{d}s = \int V \mu \, \mathrm{d}s$, wie leicht aus dem Lehrsatze des 19 Artikels erhellet, indem δV nichts anders ist, als das Potential derjenigen Massenvertheilung, wobei μ die Dichtigkeit in jedem Flächenelemente vorstellt, und also was hier V, m, δV, μ ist, dort für V, K, v, k angenommen werden kann, so wie $\mathrm{d}s$ zugleich für $\mathrm{d}S$ und $\mathrm{d}s$. Es wird folglich

$$\delta\Omega = \int (2V - 2U) \mu \, \mathrm{d}s = 2\int W \mu \, \mathrm{d}s.$$

II. Offenbar sind die Variationen μ allgemein an die Bedingung geknüpft, dafs $\int \mu \, \mathrm{d}s = 0$ werden mufs; für die gegenwärtige Untersuchung aber auch noch an die zweite, dafs μ in den unbelegten Theilen der Fläche, wenn solche vorhanden sind, nicht negativ sein darf, weil sonst die Vertheilung aufhören würde, eine gleichartige zu sein.

III. Nehmen wir nun an, dafs bei einer bestimmten Vertheilung von M ungleiche Werthe der Gröfse W in den verschiedenen Theilen der Fläche Statt finden. Es sei A eine Gröfse, die zwischen den ungleichen Werthen von W liegt; P das Stück der Fläche, wo die Werthe von W gröfser, Q dasjenige, wo sie kleiner sind, als A; es seien ferner p, q gleich grofse Stücke der Fläche, jenes zu P, dieses zu Q gehörig. Dies vorausgesetzt, legen wir der Variation von m überall in p den constanten negativen Werth $\mu = -\nu$, in q hingegen überall den positiven $\mu = \nu$, und in allen übrigen Theilen der Fläche den Werth 0 bei. Offenbar wird hiedurch der ersten Bedingung in II Genüge geleistet; die zweite hingegen wird noch erfordern, dafs p keine unbelegte Theile enthalte,

was immer bewirkt werden kann, wenn nur nicht das ganze Stück P unbelegt ist.

Der Erfolg hievon wird aber sein, dafs $\delta\Omega$ einen negativen Werth erhält, wie man leicht sieht, wenn man diese Variation in die Form $2\int(W-A)\mu\,\mathrm{d}s$ setzt.

Es erhellet hieraus, dafs wenn bei einer gegebenen Vertheilung entweder in dem belegten Stücke der Fläche ungleiche Werthe von W vorkommen, oder wenn, bei Statt findender Gleichheit der Werthe in dem belegten Stücke, kleinere in dem nichtbelegten Theile angetroffen werden, durch eine abgeänderte Vertheilung eine Verminderung von Ω erreicht werden kann, und dafs folglich bei dem Minimumwerthe nothwendig die in obigem Lehrsatze ausgesprochenen Bedingungen erfüllt sein müssen.

32.

Wenn wir jetzt für unsern speciellern Fall (Art. 30), wo $U=0$ ist, also W das blofse Potential der auf die Fläche vertheilten Masse, und Ω das Integral $\int Vm\,\mathrm{d}s$ bedeutet, mit dem Lehrsatze des vorhergehenden Artikels den im 28 Artikel angeführten verbinden, so folgt von selbst, dafs bei dem Minimumwerth von $\int Vm\,\mathrm{d}s$ die Fläche gar keine unbelegte Theile haben kann; denn sonst würde, auch wenn die ganze Fläche eine geschlossene ist, der belegte Theil eine ungeschlossene und hinsichtlich derselben der unbelegte Theil als dem äufsern Raume angehörig zu betrachten sein, mithin darin nach Art. 28 das Potential einen kleinern Werth haben müssen als in der belegten Fläche, während der Lehrsatz des vorhergehenden Artikels einen kleinern Werth ausschliefst.

Es ist also erwiesen, dafs es eine gleichartige Vertheilung einer gegebenen Masse über die ganze Fläche gibt, wobei kein Theil leer bleibt, und woraus ein in allen Punkten der Fläche gleiches Potential hervorgeht. Was zum vollständigen Beweise des im 30 Artikel aufgestellten Lehrsatzes jetzt noch fehlt, nemlich, die Nachweisung, dafs es nur Eine dies leistende Vertheilungsart geben kann, wird weiter unten als Theil eines allgemeineren Lehrsatzes erscheinen.

Dafs, wenn der Minimumwerth für $\int Vm\,\mathrm{d}s$ Statt finden

Digitized by Google

soll, kein Theil der Fläche unbelegt bleiben darf, kann offenbar auch so ausgedrückt werden: Bei jeder Vertheilung, wobei ein endliches Stück der Fläche leer bleibt, erhält das Integral $\int Vm\,ds$ einen Werth, der den Minimumwerth um eine endliche Differenz übertrifft.

33.

Der eigentliche Hauptnerv der im 31 Artikel entwickelten Beweisführung beruhet auf der Evidenz, mit welcher die Existenz eines Minimumwerths für Ω unmittelbar erkannt wird, solange man sich auf die gleichartigen Vertheilungen einer gegebenen Masse beschränkt. Fände eine gleiche Evidenz auch ohne diese Beschränkung Statt, so würden die dortigen Schlüsse ohne weiteres zu dem Resultate führen, *dafs es allemahl, wenn nicht eine gleichartige, doch eine ungleichartige Vertheilung der gegebenen Masse gibt, für welche $W = V - U$ in allen Punkten der Fläche einen constanten Werth erhält,* indem dann die zweite Bedingung (Art. 31. II) wegfällt. Allein da jene Evidenz verloren geht, sobald wir die Beschränkung auf gleichartige Vertheilungen fallen lassen, so sind wir genöthigt, den strengen Beweis jenes wichtigsten Satzes unserer ganzen Untersuchung auf einem etwas künstlichern Wege zu suchen. Der folgende scheint am einfachsten zum Ziele zu führen.

Wir betrachten zunächst drei verschiedene Massenvertheilungen, bei welchen wir anstatt der unbestimmten Zeichen für Dichtigkeit m und Potential V folgende besondere gebrauchen:

$$\begin{array}{lll} \text{I.} & m = m^0, & V = V^0 \\ \text{II.} & m = m', & V = V' \\ \text{III.} & m = \mu, & V = v \end{array}$$

Die Vertheilung I ist diejenige gleichartige der positiven Masse M, für welche $\int Vm\,ds$ seinen Minimumwerth erhält.

II ist die gleichartige Vertheilung derselben Masse M, für welche $\int(V - 2\varepsilon U)\,m\,ds$ seinen Minimumwerth erhält, wo ε einen beliebigen constanten Coefficienten bedeutet.

III hängt so von I und II ab, dafs $\mu = \dfrac{m' - m^0}{\varepsilon}$, und ist also eine ungleichartige Vertheilung, in welcher die Gesammtmasse $= 0$ wird.

Digitized by Google

Es ist nun nach dem im 31 Artikel bewiesenen constant V^0 in der ganzen Fläche; $V' - \varepsilon U$ in der Fläche, so weit sie bei der zweiten Vertheilung belegt ist, und daher in demselben Stücke der Fläche auch $v - U$, weil $v = \frac{V' - V^0}{\varepsilon}$.

Ob in der zweiten Vertheilung die ganze Fläche belegt ist, oder ob ein gröfseres oder kleineres Stück unbelegt bleibt, wird von dem Coefficienten ε abhangen. Da die zweite Vertheilung in die erste übergeht, wenn $\varepsilon = 0$ wird, so wird allgemein zu reden das für einen bestimmten Werth von ε unbelegt gebliebene Stück der Fläche sich verengern, wenn ε abnimmt, und sich schon ganz füllen, ehe ε den Werth 0 erreicht hat. In singulären Fälllen aber kann es sich auch so verhalten, dafs immer ein Stück unbelegt bleibt, so lange ε von 0 verschieden ist und nicht das entgegengesetzte Zeichen annimmt. Für unsern Zweck ist es zureichend, ε unendlich klein anzunehmen, wo sich leicht nachweisen läfst, dafs jedenfalls kein endliches Flächenstück unbelegt bleiben kann. Denn im entgegengesetzten Falle würde nach der Schlufsbemerkung des Art. 32 das Integral $\int V' m' \, ds$ um einen endlichen Unterschied gröfser sein müssen als $\int V^0 m^0 \, ds$: wird dieser Unterschied mit e bezeichnet, so ist der Unterschied der beiden Integrale

$$\int (V' - 2\varepsilon U) m' \, ds - \int (V^0 - 2\varepsilon U) m^0 \, ds = e - 2\varepsilon \int U(m' - m^0) \, ds$$

welcher für ein unendlichkleines ε einen positiven Werth behält, im Widerspruch mit der Voraussetzung, dafs $\int (V - 2\varepsilon U) m ds$ in der zweiten Vertheilung seinen Minimumwerth hat.

Man schliefst hieraus, dafs wenn man in der dritten Vertheilung für μ den Grenzwerth von $\frac{m' - m^0}{\varepsilon}$, bei unendlicher Abnahme von ε, annimmt, $v - U$ in der ganzen Fläche einen constanten Werth hat.

Bilden wir nun eine vierte Vertheilung, wobei $m = m^0 + \mu$ gesetzt wird, die ganze Masse also $= M$ bleibt, so wird das daraus entspringende Potential $= V^0 + v$ sein, mithin in der ganzen Fläche die Gröfse U um die constante Differenz $V^0 + v - U$ übertreffen, wodurch also der oben ausgesprochene Lehrsatz erwiesen ist.

34.

Es bleibt noch übrig, zu beweisen, dafs nur Eine Vertheilungsart einer gegebenen Masse M möglich ist, bei welcher $V - U$ in der ganzen Fläche constant ist. In der That, gäbe es zwei verschiedene diefs leistende Vertheilungsarten, so würde, wenn man m und V in der ersten mit m', V', in der zweiten mit m'', V'' bezeichnet, von einer dritten Massenvertheilung, in welcher $m = m' - m''$ angenommen wird, das Potential $= V' - V''$ und folglich constant sein, und die Gesammtmasse $= 0$. Das constante Potential müfste daher nach Art. 27 nothwendig $= 0$ sein, und folglich nach Art. 28 auch $m' - m'' = 0$, oder die beiden Vertheilungen identisch.

Endlich muss noch erwähnt werden, dafs es immer eine Massenvertheilung gibt, wobei die Differenz $V - U$ einen *gegebenen* constanten Werth erhält. Bedeutet nemlich α einen beliebigen constanten Coefficienten, so wird indem wir die Bezeichnungen für die erste und dritte Vertheilung im vorhergehenden Artikel beibehalten, das Potential derjenigen Vertheilung, wobei $m = \alpha m^0 + \mu$ angenommen wird, $= \alpha V^0 + v$ sein, und dem constanten Unterschiede $\alpha V^0 + v - U$ durch gehörige Bestimmung des Coefficienten α jeder beliebige Werth ertheilt werden können. Die Gesammtmasse dieser Vertheilung ist dann aber nicht mehr willkührlich, sondern $= \alpha M$. Übrigens erhellet auf dieselbe Art wie vorhin, dafs auch diese Vertheilungsbedingung nur auf eine einzige Art erfüllt werden kann.

35.

Die wirkliche Bestimmung der Vertheilung der Masse auf einer gegebenen Fläche für jede vorgeschriebene Form von U übersteigt in den meisten Fällen die Kräfte der Analyse in ihrem gegenwärtigen Zustande. Der einfachste Fall, wo sie in unsrer Gewalt ist, ist der einer ganzen Kugelfläche; wir wollen jedoch sofort den allgemeinern behandeln, wo die Fläche von der Kugelfläche sehr wenig abweicht, und Gröfsen von höherer Ordnung, als die Abweichung selbst, vernachlässigt werden dürfen.

Es sei R der Halbmesser der Kugel, r die Entfernung je-

Digitized by Google

des Punktes im Raume von ihrem Mittelpunkte, u der Winkel zwischen r und einer festen geraden Linie, λ der Winkel zwischen der durch diese gerade Linie und r gelegten Ebene und einer festen Ebene. Der Abstand eines unbestimmten Punktes in der gegebenen geschlossenen Fläche vom Mittelpunkte der Kugel sei $= R(1 + \gamma z)$, wo γ ein constanter sehr kleiner Factor ist, dessen höhere Potenzen vernachlässigt werden, z hingegen eben so wie U Functionen von u und λ.

Das Potential V der auf die Kugelfläche vertheilten Masse wird in jedem Punkte des äufsern Raumes durch eine nach Potenzen von r fallende Reihe ausgedrückt werden, welcher wir die Form geben

$$A^0 \frac{R}{r} + A' \left(\frac{R}{r}\right)^2 + A'' \left(\frac{R}{r}\right)^3 + \text{u.s.f.}$$

in jedem Punkte des innern Raumes hingegen durch die steigende Reihe

$$B^0 + B' \frac{r}{R} + B'' \left(\frac{r}{R}\right)^2 + B''' \left(\frac{r}{R}\right)^3 + \text{u.s.f.}$$

Die Coefficienten A^0, A', A'' u.s.f. sind Functionen von u und λ, welche bekannten partiellen Differentialgleichungen Genüge leisten (S. Resultate 1838 S. 22.), und eben so B^0, B', B'' u.s.f. Auf der vorgegebenen Fläche soll nun das Potential einer gegebenen Function von u und λ gleich werden, nemlich $V = U$, also

$$\left(\frac{r}{R}\right)^{\frac{1}{2}} V = (1 + \gamma z)^{\frac{1}{2}} U$$

Nehmen wir also an, dafs $(1 + \gamma z)^{\frac{1}{2}} U$ in eine Reihe

$$P^0 + P' + P'' + P''' + \text{u.s.w.}$$

entwickelt sei, dergestalt, dafs die einzelnen Glieder P^0, P', P'', P''' u.s.f. gleichfalls den gedachten Differentialgleichungen Genüge leisten, und erwägen, dafs die beiden obigen Reihen für das Potential bis zur Fläche selbst gültig bleiben müssen, so erhellet, dafs

$$P^0 + P' + P'' + P''' + \text{u.s.f.}$$
$$= A^0(1+\gamma z)^{-\frac{1}{2}} + A'(1+\gamma z)^{-\frac{3}{2}} + A''(1+\gamma z)^{-\frac{5}{2}} + \text{u.s.f.}$$
$$= B^0(1+\gamma z)^{\frac{1}{2}} + B'(1+\gamma z)^{\frac{3}{2}} + B''(1+\gamma z)^{\frac{5}{2}} + \text{u.s.f.}$$

sein wird. Wir schliefsen hieraus, dafs, wenn man Gröfsen

der Ordnung γ vernachlässigt, $P^0 + P' + P'' +$ u. s. f. $= A^0 + A' + A'' +$ u. s. f. und also (da eine Function von u, λ nur auf Eine Art in eine Reihe entwickelt werden kann, deren Glieder den erwähnten Differentialgleichungen Genüge leisten) $P^0 = A^0$, $P' = A'$, $P'' = A''$ u. s. f. Eben so wird, Gröfsen der Ordnung γ vernachlässigt, $P^0 = B^0$, $P' = B'$, $P'' = B''$ u. s. f.

Setzt man also (I)

$$\begin{aligned} A^0 &= P^0 + \gamma a^0, & B^0 &= P^0 - \gamma b^0 \\ A' &= P' + \gamma a', & B' &= P' - \gamma b' \\ A'' &= P'' + \gamma a'', & B'' &= P'' - \gamma b'' \\ A''' &= P''' + \gamma a''', & B''' &= P''' - \gamma b''' \end{aligned}$$

u. s. f.

wo offenbar auch a^0, a', a'', a''' u. s. f., imgleichen b^0, b', b'', b''' u. s. f. den erwähnten Differentialgleichungen Genüge leisten werden, und substituirt diese Werthe in den obigen Gleichungen, indem man dabei Gröfsen von der Ordnung $\gamma\gamma$ vernachlässigt, so wird, nachdem mit γ dividirt ist, bis auf Fehler von der Ordnung γ genau

$$a^0 + a' + a'' + a''' + \text{u.s.f.} = \tfrac{1}{2} z (P^0 + 3P' + 5P'' + 7P''' + \text{u. s. f.})$$

$$b^0 + b' + b'' + b''' + \text{u. s. f.} = \tfrac{1}{2} z (P^0 + 3P' + 5P'' + 7P''' + \text{u. s. f.})$$

Es ist also bis auf Fehler der Ordnung γ genau,

$$b^0 = a^0,\ b' = a',\ b'' = a'' \ \text{u. s. f.}$$

und folglich, bis auf Fehler der Ordnung $\gamma\gamma$ genau, (II)

$$B^0 = P^0 - \gamma a^0,\ B' = P' - \gamma a',\ B'' = P'' - \gamma a'' \ \text{u. s. f.}$$

Der Differentialquotient $\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}r}$ hat in der Fläche selbst zwei verschiedene Werthe, und der auf ein negatives $\mathrm{d}r$ oder auf die innere Seite sich beziehende übertrifft den auf der äufsern Seite geltenden um $4\pi m \cos\theta$, wenn m die Dichtigkeit an der Durchschnittsstelle und θ den Winkel zwischen r und der Normale bezeichnet (Art. 13, wo t, A, k^0 dasselbe bedeuten was hier r, θ, m sind). Man findet diese beiden Werthe, wenn man die beiden im innern und äufsern Raume geltenden Ausdrücke für V nach r differentiirt, und dann $r = R(1 + \gamma z)$ setzt. Es ist also der erste =

Digitized by Google

$$\frac{1}{R}\,(B' + 2B''\,(1+\gamma z) + 3B'''(1+\gamma z)^2 + \text{u. s. f.})$$

und der zweite

$$-\frac{1}{R}(A^0(1+\gamma z)^{-2} + A'(1+\gamma z)^{-3} + A''(1+\gamma z)^{-4}\text{u.s.f.})$$

Wir haben also, wenn wir die Differenz mit $R(1+\gamma z)^{\frac{3}{2}}$ multipliciren, $4\pi\, m\, R\cos\theta\,.\,(1+\gamma z)^{\frac{3}{2}} =$

$$A^0(1+\gamma z)^{-\frac{1}{2}} + A'(1+\gamma z)^{-\frac{3}{2}} + A''(1+\gamma z)^{-\frac{5}{2}} + \text{u.s.f.})$$
$$+ B'(1+\gamma z)^{\frac{3}{2}} + 2B''(1+\gamma z)^{\frac{5}{2}} + 3B'''(1+\gamma z)^{\frac{7}{2}} + \text{u. s. f.}$$

Substituiren wir hierin statt A^0, A' u. s. f. die Werthe aus I, und statt B^0, B' u. s. w. die Werthe aus II, und lassen weg, was von der Ordnung $\gamma\gamma$ ist, so erhalten wir

$$\begin{aligned} 4\pi m R\cos\theta\,.\,(1+\gamma z)^{\frac{3}{2}} = {} & P^0 + 3P' + 5P'' + 7P''' + \text{u. s. f.} \\ & + \gamma\,(a^0 + a' + a'' + a''' + \text{u. s. f.}) \\ & - \tfrac{1}{2}\gamma z\,(P^0 + 3P' + 5P'' + \text{u. s. f.}) \end{aligned}$$

folglich, da die beiden letzten Reihen bis auf Gröſsen der Ordnung $\gamma\gamma$ einander destruiren,

$$m = \frac{(1+\gamma z)^{-\frac{3}{2}}}{4\pi R\cos\theta}\,.\,(P^0 + 3P' + 5P'' + 7P''' + \text{u. s. f.})$$

womit die Aufgabe gelöset ist. Anstatt $(1+\gamma z)^{-\frac{3}{2}}$ kann man auch schreiben $1 - \frac{3}{2}\gamma z$, und den Divisor $\cos\theta$ weglassen, insofern, wenigstens allgemein zu reden, θ von der Ordnung γ, und also $\cos\theta$ von 1 nur um eine Gröſse der Ordnung $\gamma\gamma$ verschieden ist.

Für den Fall einer Kugel, wo $\gamma = 0$, hat man in aller Schärfe

$$m = \frac{1}{4\pi R}\,(P^0 + 3P' + 5P'' + 7P''' + \text{u. s. f.})$$

indem $P^0 + P' + P'' + P''' +$ u. s. f. die Entwicklung von U selbst vorstellt.

36.

Die Gröſse U ist in den bisherigen Untersuchungen unbestimmt gelassen: die Anwendung derselben auf den Fall, wo für U das Potential eines gegebenen Massensystems angenommen wird, bahnt uns nun den Weg zu folgendem wichtigen

Digitized by Google

LEHRSATZ. Anstatt einer beliebigen gegebenen Massenvertheilung D, welche entweder bloſs auf den innern von einer geschlossenen Fläche S begrenzten Raum beschränkt ist, oder bloſs auf den äuſsern Raum, lässt sich eine Massenvertheilung E bloſs auf der Fläche selbst substituiren, mit dem Erfolge, daſs die Wirkung von E der Wirkung von D gleich wird, in allen Punkten des äuſsern Raumes für den ersten Fall, oder in allen Punkten des innern Raumes für den zweiten.

Es wird dazu nur erfordert, daſs, indem das Potential von D in jedem Punkte von S mit U, das Potential von E hingegen mit V bezeichnet wird, in der ganzen Fläche für den ersten Fall $V - U = 0$, für den zweiten aber nur constant werde. Es wird nemlich $-U$ das Potential einer Vertheilung D' sein, die der D entgegengesetzt ist (so daſs an die Stelle jedes Massentheils ein entgegengesetztes tritt), also $V - U$ das Potential der zugleich bestehenden Vertheilungen D' und E; die Wirkungen daraus werden sich folglich im ersten Fall im ganzen äuſsern Raume, im zweiten im ganzen innern destruiren (Artt. 27 und 25), oder die Wirkungen von D und E werden in den betreffenden Räumen gleich sein. Übrigens wird die ganze Masse in E für den ersten Fall der Masse in D gleich sein, im zweiten aber willkürlich bleiben.

Der Lehrsatz, welcher in der *Intensitas vis magneticae* S. 10 angekündigt, und auch in der *Allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus* an verschiedenen Stellen angeführt ist, erscheint jetzt als ein specieller Fall des hier bewiesenen.

37.

Obgleich, wie schon im 35 Artikel bemerkt ist, die wirkliche vollständige Ausmittelung der Vertheilung E in den meisten Fällen unüberwindliche Schwierigkeiten darbietet, so gibt es doch einen, wo sie mit groſser Leichtigkeit geschehen kann, und der hier noch besonders angeführt zu werden verdient. Dies ist nemlich der, wo U constant, also S eine Gleichgewichtsfläche für das gegebene Massensystem D ist. Man sieht leicht, daſs hier nur von dem Falle die Rede zu sein braucht wo D im innern Raume angenommen wird, und nicht die Gesammtmasse $= 0$ ist, da sonst gar keine Wirkung da sein

Digitized by Google

würde, die durch eine Massenvertheilung auf S erzetzt zu werden brauchte.

Es sei O ein Punkt der Fläche S, und r eine gerade Linie, welche die Fläche daselbst unter rechten Winkeln schneidet, und in der Richtung von Innen nach Aufsen als wachsend betrachtet wird; es sei ferner $-C$ der Werth des Differentialquotienten $\frac{dU}{dr}$ in O, und m die Dichtigkeit, welche bei der Massenvertheilung E in O Statt hat. Der Differentialquotient $\frac{dV}{dr}$ wird in O zwei verschiedne Werthe haben; der auf die äufsere Seite sich beziehende wird, weil in der Fläche und im ganzen äufsern Raume $V = U$ ist, dem Differentialquotienten $\frac{dU}{dr}$ gleich, also $= -C$ sein; der auf die innere Seite sich beziehende hingegen $= 0$, weil V in der Fläche und im ganzen innern Raume constant ist. Da nun aber der zweite Werth um $4\pi m$ gröfser ist als der erste, so haben wir $4\pi m = C$ oder $m = \frac{C}{4\pi}$. Offenbar ist C nichts anderes, als die aus der Massenvertheilung D entspringende Kraft, und hat mit der Gesammtmasse einerlei Zeichen.

G.

Digitized by Google

II.

Über ein Mittel, die Beobachtung von Ablenkungen zu erleichtern.

1.

Wenn zu der erdmagnetischen Kraft noch eine andere auf die Nadel eines Magnetometers stetig, aber in einer gegen den magnetischen Meridian geneigten Richtung wirkende, Kraft hinzutritt, so erhält die Nadel eine veränderte Gleichgewichtsstellung, und die Grösse der Ablenkung kann zur Abmessung der Zusatzkraft dienen. Zur Meſsbarkeit der Ablenkung ist aber erforderlich, daſs nicht nur die neue Gleichgewichtsstellung noch innerhalb der Scale liege, sondern auch, insofern man nicht den völligen Ruhezustand der Nadel abwarten kann oder will, daſs die noch Statt findenden Schwingungen die Grenzen der Scale nicht überschreiten. War die Nadel, solange der Erdmagnetismus allein auf sie wirkte, in Ruhe, und setzt man die Zusatzkraft auf einmal in volle Wirkung, so fängt jene eine Schwingung an, deren Mitte die neue Gleichgewichtsstellung ist, während die vorige Stellung den einen Elongationspunkt bildet, und der zweite eben so weit von der Mitte auf der entgegengesetzten Seite hinausfällt. Liegt nun die neue Gleichgewichtsstellung zwar innerhalb, aber doch nahe an der Grenze der Scale, so würde man bei der langsamen Abnahme des Schwingungsbogens ohne Anwendung künstlicher Hülfsmittel auf diese Art erst lange zu warten haben, bis die Bestimmung jenes Punkts möglich würde. Dadurch würde aber, in allen Fällen schon wegen der stündlichen Veränderung der Declination, die Zuverlässigkeit und Brauchbarkeit der Bestimmung sehr vermindert, und fast ganz vereitelt werden in solchen Fällen, wo die Stärke der Zusatzkraft schon

Digitized by Google

in kurzer Zeit beträchtliche Veränderungen erleidet, wie bei galvanischen Strömen.

2.

Durch folgendes einfache Verfahren wird diesem Übelstande abgeholfen. Man läfst die Zusatzkraft zuerst nur während des dritten Theils der Schwingungsdauer wirken, suspendirt sie dann während einer eben so langen Zwischenzeit, und setzt sie darauf erst in beharrliche Wirksamkeit. Ist also z. B. die Schwingungsdauer der Nadel des Magnetometers 30 Secunden, und soll die durch einen galvanischen Strom erzeugte Ablenkung gemessen werden, so schliefst man die Kette bei einem Secundenschlage, welchen man als 0 zählt; öffnet wieder bei 10″, und schliefst endlich definitiv bei 20″. Soll die Ablenkung durch einen an einen bestimmten Platz zu legenden Magnetstab geschehen, so nähert man sich dem vorher genau und bequem bezeichneten Platze mit dem anfangs vertical gehaltenen Magnetstabe, legt denselben bei 0″ plötzlich nieder, richtet ihn bei 10″ eben so schnell wieder auf und legt ihn zum zweiten mahle bei 20″ definitiv hin. Der Erfolg ist, dafs die Nadel von ihrer ursprünglichen Ruhestellung sich derjenigen Stellung, welche der Ablenkung entspricht, während der ersten 10 Secunden mit beschleunigter Geschwindigkeit nähert, bei 10″ gerade die Mitte zwischen beiden Stellungen erreicht hat, und dann während der zweiten 10 Secunden die andere Hälfte des Zwischenraumes mit retardirter Bewegung durchläuft, so dafs sie bei 20 Secunden die neue Stellung erreicht und alle Bewegung verloren haben wird.

Man sieht leicht, dafs auf ganz ähnliche Weise die Nadel von einem ruhigen Ablenkungszustande zu dem entgegengesetzten so hinübergeführt werden kann, dafs sie in demselben ohne Bewegung ist: man läfst nämlich die ablenkende Kraft während des dritten Theils der Schwingungsdauer im entgegengesetzten Sinne wirken, dann während eben so langer Zeit wieder im frühern Sinn, und wechselt darauf von neuem. Für galvanische Ströme erhält man den Wechsel fast augenblicklich durch einen zweckmäfsigen Commutator; für ablenkende Magnetstäbe durch eine rasche halbe Umdrehung (am bequem-

sten durch eine horizontale), so dafs der Nordpol des Stabes an den Platz des Südpols kommt.

Endlich ist klar, dafs auf dieselbe Weise nach beobachteter Ablenkung die Nadel wieder ruhig in den reinen magnetischen Meridian gebracht werden kann: man braucht nur die ablenkende Kraft zuerst während eines Drittheils der Schwingungsdauer zu suspendiren, dann eben so lange noch einmahl wirken und endlich aufhören zu lassen.

3.

Dem beschriebenen Verfahren liegt die Voraussetzung zum Grunde, dafs

erstens, die Schwingungen der Nadel so erfolgen, dafs der Abstand von der Mitte der Schwingung (so lange diese Mitte selbst nicht abgeändert wird) dem Sinus eines sich gleichförmig ändernden und während einer Schwingungsdauer um 180° zunehmenden Winkels proportional bleibt, und

zweitens, die Schwingungsdauer durch die Zusatzkraft nicht verändert wird.

Insofern beide Voraussetzungen nicht *in absoluter Schärfe* gültig sind, und aufserdem auch bei der Ausführung weder der Wechsel ganz augenblicklich geschehen, noch die vorgeschriebenen Zwischenzeiten absolut genau eingehalten werden können, wird allerdings nach Vollendung der Operation die Nadel selten in vollkommener Ruhe angetroffen werden: allein für den praktischen Zweck ist es schon hinreichend, wenn die übrig bleibende Bewegung so gering ist, dafs man die wahre Gleichgewichtsstellung auf gewöhnliche Weise sogleich zu beobachten anfangen kann.

Unter den Statt findenden Umständen werden jene Voraussetzungen nur sehr wenig von der Wahrheit abweichen können. Die Anwendbarkeit des Magnetometers beruhet an sich schon darauf, dafs die Zusatzkraft nur eine mäfsige Ablenkung hervorbringt, wobei (einen sogleich zu erwähnenden Ausnahmefall beiseite gesetzt) das in der ersten Voraussetzung enthaltene Gesetz hinreichend genau gilt. Die Veränderung der Schwingungsdauer durch die ablenkende Kraft ist ganz unmerklich, wenn diese senkrecht gegen den magnetischen Meri-

Digitized by Google

dian wirkt, wie fast immer der Fall ist: wirkte sie aber auch in einer schiefen Richtung, so würde, insofern sie selbst nur ein kleiner Bruchtheil der erdmagnetischen Kraft ist, die dadurch bewirkte Veränderung der Schwingungsdauer doch für die kurze Zeit der Operation ganz unerheblich bleiben.

Nur Ein Fall ist auszunehmen, nemlich wenn die Nadel ihre Schwingungen unter dem Einflusse eines die Grösse des Schwingungsbogens bedeutend vermindernden Dämpfers macht. In diesem Falle ist das obige Gesetz nicht mehr gültig, und eine genaue Befolgung des oben beschriebenen Verfahrens würde nicht zum Ziele führen: von der andern Seite ist dann aber auch allerdings der im 1. Art. bemerkte Übelstand viel geringer, da ein kräftiger Dämpfer die Nadel von selbst in mäfsiger Zeit zur Ruhe bringt. Da indessen für diesen Fall jenes Verfahren nur einer Modification bedarf, um denselben Erfolg zu erreichen, und es allemahl erwünscht sein muſs, jeden unnöthigen Zeitverlust vermeiden zu können, so ist es, in praktischer wie in theoretischer Beziehung, der Mühe werth, die Frage ganz allgemein zu betrachten.

4.

Wir haben zuvörderst folgende allgemeine Aufgabe aufzulösen.

Ein Magnetstab schwingt unter wiederholter Abänderung der auf ihn wirkenden Kräfte, wobei jedoch die Schwingungsdauer und das *logarithmische Decrement* *) unverändert, und die Schwingungsbogen klein genug bleiben, um Gröſsen der dritten Ordnung vernachlässigen zu können. Man soll aus dem anfänglichen Bewegungszustande denjenigen, welcher nach der letzten Abänderung Statt findet, ableiten.

Es sei T die Schwingungsdauer, ε das logarithmische Decrement, e die Basis der hyperbolischen, m der Modulus der briggischen Logarithmen, π das Verhältniſs des Kreisumfanges zum Durchmesser. Man setze

$$n = \frac{\pi}{T}, \quad \varepsilon = \frac{\lambda}{mT}$$

*) Resultate, zweiter Band S. 68.

Unter obigen Voraussetzungen wird demnach der Stand x für die Zeit t durch die Formel ausgedrückt

$$x = p + Ae^{-\varepsilon t} \sin (nt - B)$$

welcher man auch die Gestalt geben kann

$$x = p + ae^{-\varepsilon t} \cos nt + be^{-\varepsilon t} \sin nt$$

wo p die Gleichgewichtsstellung ausdrückt, und die Coefficienten a, b so lange constant bleiben, als p constant ist. Die Geschwindigkeit der Bewegung findet sich hieraus

$$\frac{dx}{dt} = - e^{-\varepsilon t} (na \sin nt + \varepsilon a \cos nt - nb \cos nt + \varepsilon b \sin nt)$$

oder wenn man einen Hülfswinkel φ einführt, so daſs

$\frac{\varepsilon}{n} = \tang \varphi$ wird,

$$\frac{dx}{dt} = - \frac{ne^{-\varepsilon t}}{\cos \varphi} (a \sin (nt + \varphi) - b \cos (nt + \varphi))$$

Für $ae^{-\varepsilon t} \cos nt + be^{-\varepsilon t} \sin nt$ schreiben wir u, so daſs $x = p + u$ wird.

Es sein nun t', t'', t''' die bestimmten Werthe von t, wo eine Veränderung der wirkenden Kraft vorgenommen wird; ferner seien die bestimmten Werthe von p, a, b in den verschiedenen Zeitabschnitten folgende:

p^0, a^0, b^0 vor t'
p', a', b' von t' bis t''
p'', a'', b'' von t'' bis t'''
p''', a''', b''' nach t'''.

Endlich gehe der allgemeine Ausdruck von u, wenn für a und b die bestimmten Werthe substituirt werden, über in u^0, u', u'', u''', so daſs vor dem ersten Wechsel $x = p^0 + u^0$ wird, von da bis zum zweiten $x = p' + u'$ u. s. f.

Da der Augenblick t' zugleich der letzte des ersten Zeitabschnitts und der erste des folgenden ist, so müssen für $t = t'$ sowohl x als $\frac{dx}{dt}$ einerlei Werth erhalten, man möge in den obigen allgemeinen Ausdrücken für p, a, b die Werthe p^0, a^0, b^0, oder p', a', b' substituiren.

Es ist also

$$0 = p' - p^0 + (a' - a^0)\, e^{-\varepsilon t'} \cos nt' + (b' - b^0)\, e^{-\varepsilon t'} \sin nt'$$

$$0 = (a' - a^0) \sin (nt' + \varphi) - (b' - b^0) \cos (nt' + \varphi)$$

woraus man leicht ableitet

$$a' - a^0 = -\frac{p' - p^0}{\cos \varphi} \cdot e^{\varepsilon t'} \cos (nt' + \varphi)$$

$$b' - b^0 = -\frac{p' - p^0}{\cos \varphi} \cdot e^{\varepsilon t'} \sin (nt' + \varphi)$$

und hieraus

$$u' = u^0 - \frac{p' - p^0}{\cos \varphi} \cdot e^{-\varepsilon(t - t')} \cos (n(t - t') - \varphi)$$

Auf gleiche Art erhält man

$$u'' = u' - \frac{p'' - p'}{\cos \varphi} \cdot e^{-\varepsilon(t - t'')} \cos (n(t - t'') - \varphi)$$

$$u''' = u'' - \frac{p''' - p''}{\cos \varphi} \cdot e^{-\varepsilon(t - t''')} \cos (n(t - t''') - \varphi)$$

und so ferner, wenn noch mehrere Wechsel der bewegenden Kräfte Statt finden.

Es wird also hiedurch aus dem anfänglichen Bewegungszustande jeder nachfolgende bestimmt.

5.

Für den Fall der gegenwärtigen Untersuchung ist $p'' = p^0$ und $p''' = p'$ zu setzen. Dadurch wird

$$u''' = u^0 - \frac{p' - p^0}{\cos \varphi}\, e^{-\varepsilon t} \, [e^{\varepsilon t'} \cos (n(t - t') - \varphi)$$

$$- e^{\varepsilon t''} \cos (n(t - t'') - \varphi) + e^{\varepsilon t'''} \cos (n(t - t''') - \varphi)]$$

welche Formel, wenn man

$$e^{-\varepsilon(t'' - t')} \cos n(t'' - t') - 1 + e^{\varepsilon(t''' - t'')} \cos n(t''' - t'') = f$$

$$e^{-\varepsilon(t'' - t')} \sin n(t'' - t') - e^{\varepsilon(t''' - t'')} \sin n(t''' - t'') = g$$

setzt, übergeht in

$$u''' = u^0 - \frac{p' - p^0}{\cos \varphi} \cdot e^{-\varepsilon(t - t'')} \cdot [f \cos (n(t - t'') - \varphi) -$$

$$g \sin (n(t - t'') - \varphi)]$$

Hieraus folgt, dafs wenn die Zwischenzeiten $t'' - t'$,

$t''' - t''$ so bestimmt sind, dafs $f = 0$ und $g = 0$ wird, allgemein

$$u''' = u'$$

oder $a''' = a^0$, $b''' = b^0$ wird.

War also vor den Wechseln die Nadel in p^0 in Ruhe, so wird sie, nach denselben, sich in p' in Ruhe befinden: im entgegengesetzten Falle wird die Nadel nach den drei Wechseln in jedem Augenblick genau dieselbe Geschwindigkeit und dieselbe Stellung gegen den Mittelpunkt ihrer Bewegung p' haben, welche sie relativ gegen p^0 in demselben Augenblicke haben würde, wenn sie ihre ursprüngliche Bewegung ungestört fortgesetzt hätte: mit Einem Worte, blofs der Mittelpunkt der Bewegung wird versetzt, die Bewegung selbst aber gar nicht geändert sein.

6.

Es bleibt nun noch übrig, die Zwischenzeiten so zu bestimmen, dass den Gleichungen $f = 0$, $g = 0$ Genüge geschehe. Setzt man

$$t'' - t' = qT, \quad t''' - t'' = rT$$

und erinnert sich, dafs $e = 10^{m}$, so werden jene Gleichungen

$$10^{-q\lambda} \cos q\pi + 10^{r\lambda} \cos r\pi = 1$$
$$10^{-q\lambda} \sin q\pi = 10^{r\lambda} \sin r\pi$$

Für den Fall einer unmerklichen Abnahme des Schwingungsbogens mufs also $\cos q\pi + \cos r\pi = 1$ und $\sin q\pi = \sin r\pi$ gesetzt werden, mithin

$$q\pi = r\pi = 60^0 \text{ oder } = \tfrac{1}{3}\pi, \text{ und } t'' - t' = t''' - t'' = \tfrac{1}{3}T,$$

wie schon im 2 Artikel bemerkt ist. Für den Fall eines merklichen logarithmischen Decrements hingegen werden jene Gleichungen auf indirectem Wege aufzulösen sein, welcher Rechnung man folgende Form geben kann.

Aus der Verbindung der Gleichungen folgt

$$\text{tang } r\pi = \frac{\sin q\pi}{10^{q\lambda} - \cos q\pi}$$

$$10^{2r\lambda} = 1 - 2 \,.\, 10^{-q\lambda} \cos q\pi + 10^{-2q\lambda}$$

Durch Elimination von r hat man also die Gleichung mit Einer unbekannten Gröfse

$$\frac{\pi}{2\lambda}\log(1-2.10^{-q\lambda}\cos q\pi+10^{-2q\lambda})=\text{Arc. tg}\frac{\sin q\pi}{10^{q\lambda}-\cos q\pi}$$

wo der briggische Logarithme verstanden ist. Nachdem derselben Genüge geleistet ist, hat man offenbar zugleich den Werth von r.

7.

Um denjenigen, welche das beschriebene Verfahren unter Anwendung eines Dämpfers ausüben wollen, die im vorhergehenden Artikel erklärte Rechnung zu ersparen, theile ich hier eine im voraus berechnete Tafel mit, aus welcher für jedes logarithmische Decrement das Verhältnifs der beiden Zwischenzeiten zur Schwingungsdauer sogleich entnommen werden kann. Man sieht daraus, dafs mit zunehmendem logarithmischen Decrement die erste Zwischenzeit immer grösser, die zweite immer kleiner wird. Die Summe beider ist zwar zwei Drittheilen der Schwingungsdauer nur für $\lambda = 0$ genau gleich, entfernt sich aber davon viel langsamer. Dafs es bei der wirklichen Anwendung zureicht, etwa nur die ersten Decimalen der Werthe von q und r zu berücksichtigen, bedarf keiner Erinnerung.

Tafel.

λ	q	r
0	0,33333	0,33333
0,01	0,33757	0,32911
0,02	0,34181	0,32489
0,03	0,34606	0,32068
0,04	0,35031	0,31648
0,05	0,35456	0,31229

Digitized by Google

λ	q	r
0,05	0,35456	0,31229
0,06	0,35882	0,30812
0,07	0,36308	0,30395
0,08	0,36734	0,29981
0,09	0,37160	0,29568
0,10	0,37585	0,29156
0,11	0,38011	0,28746
0,12	0,38436	0,28338
0,13	0,38861	0,27932
0,14	0,39285	0,27528
0,15	0,39708	0,27126
0,16	0,40131	0,26727
0,17	0,40552	0,26329
0,18	0,40973	0,25934
0,19	0,41393	0,25542
0,20	0,41812	0,25152
0,21	0,42230	0,24764
0,22	0,42646	0,24379
0,23	0,43061	0,23997
0,24	0,43474	0,23618
0,25	0,43886	0,23242
0,26	0,44297	0,22868
0,27	0,44705	0,22498
0,28	0,45112	0,22131
0,29	0,45517	0,21767
0,30	0,45921	0,21406
0,31	0,46322	0,21048
0,32	0,46721	0,20694
0,33	0,47118	0,20343
0,34	0,47513	0,19996
0,35	0,47906	0,19652

Digitized by Google

λ	q	r
0,35	0,47906	0,19652
0,36	0,48297	0,19311
0,37	0,48685	0,18975
0,38	0,49071	0,18641
0,39	0,49454	0,18311
0,40	0,49835	0,17985
0,41	0,50214	0,17663
0,42	0,50590	0,17344
0,43	0,50963	0,17029
0,44	0,51334	0,16718
0,45	0,51702	0,16411
0,46	0,52067	0,16107
0,47	0,52430	0,15808
0,48	0,52790	0,15512
0,49	0,53147	0,15220
0,50	0,53501	0,14931
0,51	0,53852	0,14647
0,52	0,54201	0,14367
0,53	0,54546	0,14090
0,54	0,54889	0,13817
0,55	0,55229	0,13548
0,56	0,55566	0,13283
0,57	0,55900	0,13022
0,58	0,56231	0,12765
0,59	0,56559	0,12511
0,60	0,56884	0,12261

8.

Die unserer Theorie zum Grunde liegende Voraussetzung, daſs die drei Wechsel augenblicklich geschehen, findet bei der wirklichen Ausübung des Verfahrens in aller Schärfe niemals

Statt, obwohl bei Ablenkungen durch galvanische Ströme die zu jedem Wechsel nöthige Zeit als unmerklich betrachtet werden kann. Bei Ablenkungen durch Magnetstäbe hingegen ist, nach Maafsgabe ihrer Gröfse und Schwere, diese Zeit schon mehr oder weniger bedeutend, und bei fünfundzwanzigpfündigen werden zu Vollführung eines Wechsels immer mehrere Secunden erforderlich sein, besonders wenn nicht von einem Wechsel zwischen verticaler und horizontaler Lage, sondern zwischen zweien entgegengesetzten Lagen die Rede ist. Für diesen Fall, welcher in der That der bei weiten wichtigste und gewöhnlichste ist, läfst sich aber die Ausführung der Operation leicht so einrichten, dafs der Erfolg kaum merklich gestört wird. Man mufs nur Sorge tragen, dafs der zweite und dritte Wechsel auf gleiche Weise geschehen, wie der erste, also auch eine gleich lange Zeit ausfüllen, und diese Zeit den sonst nöthigen Zwischenzeiten abbrechen. Ist z. B. (wie *Res.* 2r Band S. 75) das logarithmische Decrement 0,33570, die Schwingungsdauer 21″21439, so folgt aus obiger Tafel die erste Zwischenzeit = 10″04, die zweite = 4″27: findet man nun zur Ausführung eines Wechsels drei Secunden nöthig, so *beginnt* man den ersten Wechsel bei 0″; von 3″ bis 10″ bleibt der Stab in der neuen Lage; durch den bei 10″ *anfangenden* neuen Wechsel ist der Stab bei 13″ in die erste Lage zurückgebracht, in welcher er nur $1\frac{1}{4}$ Secunden liegen bleibt, worauf der dritte Wechsel anfängt, so dafs erst mit $17\frac{1}{4}$ Secunden die ganze Operation vollendet ist. Eine ausgedehntere, hier jedoch des Raumes wegen zu übergehende Untersuchung ergibt nemlich, dafs wenn p^0 in p' nicht sprungsweise sondern allmählig übergeht, und eben so beim zweiten Wechsel p' in p^0, und beim dritten wiederum p^0 in p', der Erfolg ganz derselbe bleibt, wie er am Schlufs des 5. Artikels angegeben ist, falls nur die drei Übergangszeiten gleich lang sind, die drei Übergänge selbst in ähnlichen Stufenfolgen geschehen, und die berechneten Zwischenzeiten qT, rT auf die Anfangsmomente der Wechsel bezogen, oder was dasselbe ist die beiden ersten Übergangszeiten ihnen eingerechnet werden.

G.

III.

Unipolare Induction.

Es giebt zwei Quellen magnetischer Erscheinungen, nämlich den *Erdmagnetismus* und den *Stabmagnetismus*, welche von einander unterschieden werden, nicht weil ein specifischer Unterschied im Magnetismus selbst Statt fände, sondern weil die Verhältnisse verschieden sind, unter welchen sie wirken, und die Fragen, deren Beantwortung verlangt wird. Diese Verschiedenheit zeigt sich besonders darin, dafs die bekannten allgemeinen magnetischen Gesetze (welche durch Versuche mit Stabmagneten gefunden worden sind) auf die Wirkungen des Stabmagnetismus oft *unmittelbar* Anwendung finden und von den meisten daher rührenden Erscheinungen eine sehr einfache Erklärung geben; auf die Wirkungen des Erdmagnetismus nur *mittelbar* dadurch, dafs sie der allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus, welche die Principien zur Erklärung aller erdmagnetischen Erscheinungen umfafst, zum Grunde liegen. Die letztere Theorie ist von *Herrn Hofrath* Gauss *zuerst* im vorigen Bande der Resultate entwickelt worden; die Theorie des Stabmagnetismus ist älter und kann, weil sie in der allgemeinen Theorie des Magnetismus im Wesentlichen mit enthalten ist, wie diese, in manchen Beziehungen schon lange als abgeschlossen und vollendet betrachtet werden, was nicht hindert, dafs noch einzelne Aufgaben vorkommen, die einer besondern Lösung bedürfen und durch welche selbst über das Wesen des Magnetismus noch neues Licht verbreitet werden kann. Eine solche Aufgabe macht den Gegenstand des folgenden Aufsatzes. Die Erscheinungen, welche hier betrachtet werden sollen, sind *Inductionserscheinungen*, die im Wesentlichen in der Erregung galvanischer Ströme durch bewegten Magnetismus be-

stehen. Diese Inductionserscheinungen werden in zwei Classen zerfällt, wovon die der *ersten* Classe, welche mit dem Namen der Erscheinungen der *bipolaren* Induction bezeichnet werden sollen, hinreichend bekannt und sowohl mit Stab- als Erdmagnetismus hervorgebracht worden sind; die der *andern* dagegen, die mit dem Namen der *unipolaren* Induction bezeichnet werden sollen, bisher unbekannt waren, und blos mit Stabmagnetismus hervorgebracht werden können. Es ist interessant, neben so vielen Beispielen, die man hat, wo wesentlich dieselben Erscheinungen, wie mit dem Stabmagnetismus, so auch durch den Erdmagnetismus hervorgebracht werden (z. B. fast alle electromagnetischen und magnetoelectrischen Erscheinungen) auch einen Fall kennen zu lernen, wo dies nicht möglich ist. Dafs die Ursache dieser Unmöglichkeit nicht im Magnetismus selbst, sondern in äufsern Verhältnissen liegt (z. B. darin dafs die Erde kein so guter Leiter wie der Stahl eines Magnetstabes, und dafs sie nicht in allen ihren Theilen magnetisch ist, — abgesehen davon, dafs die Erde selbst durch ihre Gröfse die Ausführung mancher Versuche verhindert) lässt sich leicht im voraus erwarten und wird durch nähere Prüfung bestätigt. — Ehe wir zu den Versuchen selbst übergehen, welche zur Betrachtung der unipolaren Induction geführt haben, sollen einige allgemeine Bemerkungen über das *Wesen*, die *Methode* und die *Gesetze* der unipolaren Induction vorausgeschickt werden, weil dadurch das Verständnifs der Versuche erleichtert und ihre Beschreibung abgekürzt werden kann.

I. Allgemeine Bemerkungen.

Bipolare und unipolare Induction.

Es wird die Existenz zweier magnetischer Fluida vorausgesetzt, eines nordlichen und eines südlichen, welche in den Molecülen eines Magnets in gleicher Menge vorhanden, aber von einander geschieden sind. Wird ein solcher Magnet bewegt, so wird in einem benachbarten Leiter ein galvanischer Strom nach bekannten Gesetzen inducirt. Dieser Strom ist so beschaffen, dafs er in zwei Ströme zerlegt werden kann, von denen der eine durch die Bewegung des *nordlichen* Fluidums,

Digitized by Google

der andere durch die Bewegung des *südlichen* Fluidums entsteht. Diese Induction zweier Ströme durch die Bewegung *beider* magnetischen Fluida, heiſse im Allgemeinen eine *bipolare* Induction. Es ist aber auch eine Induction denkbar, wobei entweder bloſs ein magnetisches Fluidum bewegt wird und also der von dem andern Fluidum inducirte Strom stets Null ist, oder das andere Fluidum bald positive bald negative Ströme inducirt, deren Summe Null ist, so daſs auch hier bloſs derjenige Strom bleibt, welcher vom ersteren Fluidum inducirt wird. Diese Induction eines Stroms durch die Bewegung *eines* magnetischen Fluidums heiſse eine *unipolare* Induction.

Methode.

Man denke sich einen Leiter, welcher die Gestalt eines horizontalen Kreises oder Ringes hat, und bewege in der verticalen Axe dieses Rings einen blos nordliches Fluidum enthaltenden Körper abwärts, so zeigt sich im Ringe ein galvanischer Strom, dessen Richtung der täglichen Bewegung entgegensetzt ist. Bei gleichförmiger Geschwindigkeit, nimmt der Strom während der Bewegung von unendlicher Höhe bis zur Ringebene von Null an zu, während der Bewegung von der Ringebene bis zu unendlicher Tiefe, nimmt er wieder eben so bis Null ab. Bei dieser ganzen Bewegung ändert sich daher zwar die Stromstärke, nie aber die Stromrichtung im Ringe. Wird endlich der Körper mit dem darin enthaltenen nordlichem Fluidum von unten nach oben zurück geführt, jedoch nicht in gerader Linie, sondern in einer Kreislinie, deren Mittelpunct im Ringe liegt, so, daſs er dabei stets unendlich weit vom letzteren entfernt bleibt, wobei er gar keine Einwirkung auf den Ring hat, so kann die erste Bewegung wieder von neuen beginnen und der nämliche Strom im Ringe zum zweitenmal hervorgebracht werden. Auf diese Weise könnte also mit einem Magnet, der bloſs *nordliches* Fluidum enthielte, die nämliche Induction beliebig lange fortgesetzt werden, wobei im Ringe zwar die Stromstärke, nie aber die Stromrichtung wechselte. Dasselbe würde statt finden bei einem Magnet, der bloſs *südliches* Fluidum enthielte; die Richtung des Stroms würde dann aber entgegengesetzt sein. In beiden Fällen kann der Weg des Magneten sehr abgekürzt werden,

weil auf allen Wegen, auf welchen der Magnet abwärts durch den Ring hindurch geht, aufwärts um den Ring herum zur ursprünglichen Stelle zurückkehrt, die Induction gleich ist. Die wesentliche Bedingung einer fortgesetzten gleichartigen Induction mit einem Magnet, welcher bloſs *ein* magnetisches Fluidum enthält, besteht also darin, daſs dieser Magnet bei seiner Bewegung abwärts durch den Ring hindurch geht, aufwärts um den Ring herum, oder umgekehrt. Wird er dagegen sowohl abwärts als aufwärts durch den Ring hindurch oder um den Ring herumgeführt, so wechselt die Richtung des inducirten Stroms und die Totalwirkung ist Null.

Es ist leicht, von diesen Gesetzen die Anwendung auf den *zweiten* Fall zu machen, wo ein Magnet inducirt, welcher *beide* magnetischen Fluida in gleicher Menge enthält, die also beide mit dem Magnet zugleich sich bewegen. Der von beiden Fluidis zugleich in jedem Augenblicke inducirte Strom ist die Summe der Ströme, welche von jedem Fluidum einzeln in diesem Augenblicke inducirt werden, woraus hervorgeht, daſs

1) wenn der Magnet von seiner ursprünglichen Stelle und Lage fort und zurückbewegt wird, so daſs er dabei entweder gar nicht (weder abwärts noch aufwärts) oder beidemal (sowohl abwärts als aufwärts) durch den Ring hindurch geht, die Wirkung im Ganzen Null ist, weil sie schon in ihren Theilen verschwindet;

2) wenn der Magnet bei jener Bewegung nur einmal (abwärts oder aufwärts) durch den Ring hindurch geht, die Wirkung im Ganzen auch Null ist, weil das südliche Fluidum einen gleichen aber entgegengesetzten Strom inducirt, wie das nordliche.

Aus dem Gesagten folgt aber keineswegs, daſs eine fortgesetzte gleichartige Induction, wie ein Magnet hervorbringen kann, der bloſs *ein* Fluidum enthält, bei einem Magnet, der *beide* Fluida in gleicher Menge enthält, unmöglich sei; es bleibt vielmehr noch ein *dritter* Fall zu betrachten übrig, der in den beiden vorigen noch nicht enthalten, und dann möglich ist, wenn *wirklich* magnetische Fluida *existiren* und in den Molecülen des Magnets wirklich von einander *räumlich geschieden* sind, nämlich daſs

3) ein magnetisches Molecül so bewegt wird, daſs es durch

den Ring weder ganz, noch gar nicht, sondern *halb* durch ihn geht, *halb* aufser ihm bleibt, z. B. dafs diejenige Hälfte, welche *nordliches* Fluidum enthält, abwärts durch den Ring, aufwärts aufsen herum geht, oder umgekehrt; die andere Hälfte aber, welche *südliches* enthält, immer aufsen bleibt. Die Wirkung ist dann im Ganzen *nicht* Null, weil das eine Fluidum (welches durch den Ring gegangen ist) einen Strom inducirt hat, welcher *nicht* aufgehoben wird, weil das andere Fluidum (welches nicht durch den Ring gegangen ist) keinen oder einen ungleichartigen Strom inducirte, dessen Wirkung im Ganzen verschwindet. Da aber der Ring sowohl wie das magnetische Molecül *feste Körper* sind, so leuchtet ein, dafs dieser dritte Fall nur dann möglich ist, wenn einer von beiden *durchbrochen* wird. Ein magnetisches Molecül kann nun aber nicht so durchbrochen werden, dafs jeder Theil nur *ein* Fluidum enthielte, was nöthig wäre, um *ein* Fluidum allein durch den nicht durchbrochenen Ring zu führen; folglich mufs der *Ring* durchbrochen werden, was leicht geschehen kann: nur ist dabei zu bemerken, dafs während des Durchbrechens des Rings keine Unterbrechung des galvanischen Kreislaufs eintreten darf. Der Ring kann durchbrochen werden ohne Unterbrechung dieses Kreislaufs, wenn jenes untheilbare magnetische Molecül so beschaffen ist, dafs der galvanische Strom mitten *zwischen beide Fluida* hindurchgehen kann; denn jenes Molecül kann dann während der Durchbrechung des Rings, beide Theile *leitend mit einander verbinden.*

Es ist leicht eine Einrichtung zu treffen, welche den Voraussetzungen des dritten Falls entspricht. Man braucht nämlich blofs einen Stahlcylinder so zu magnetisiren, dafs seine magnetische Axe mit seiner geometrischen zusammen fällt, und ihn dann um diese Axe zu drehen. Berührt man dann mit den beiden Enden eines Leitungsdrahts mit dem einen die Drehungsaxe bei *A* Fig. 1., mit dem andern die Peripherie des Cylinders bei *B*, so bildet der Draht mit dem Cylinder einen ringförmigen Leiter *ABCDA*, welcher auch bei der Drehung des Cylinders stets geschlossen bleibt. Es sei nun *ns* ein magnetisches Molecül im Cylinder, an dessen einem Ende *n* das nordliche, am andern *s* das südliche Fluidum sich befindet. Das Molecul sei so beschaffen, dafs ein galvanischer Strom

Digitized by Google

mitten durch geleitet werden kann. Wenn man sich nun denkt, daſs der ringförmige Leiter *ABCDA* durch den Punkt geht, wo sich die Mitte dieses Molecüls jetzt befindet; so sieht man leicht, daſs das nordliche Fluidum *n* bei jeder Umdrehung des Cylinders abwärts durch den Ring der Leitungskette hindurch, aufwärts um diesen Ring herumgeführt wird, wenn wir annehmen, daſs in der Figur *ns* sich bei der Drehung abwärts bewegt und nach einer halben Umdrehung nach *n′s′* gelangt, um dort wieder aufwärts zu gehen. Das südliche Fluidum *s* bleibt dagegen bei der Drehung des Cylinders stets auſser dem Ringe. Unter solchen Verhältnissen kann man also vermuthen, daſs ein fortdauernder gleichartiger Strom in der durch den beigesetzten Pfeil angedeuteten Richtung entstehen wird. Diese Vermuthung ist durch die Erfahrung bestätigt worden, wie die nachher mitzutheilenden Versuche beweisen werden.

Nachdem die Grundidee der zu beschreibenden Versuche angegeben worden ist, sollen noch einige Sätze entwickelt werden, welche bei der Anordnung der Versuche im Einzelnen zum Leitfaden gedient haben.

Gesetze.

1. Die Induction auf allen Wegen von dem berührten Puncte der cylindrischen Oberfläche zu dem berührten Ende der Drehungsaxe ist gleich, wenn die magnetischen Fluida überall gleichmäſsig geschieden sind.

Vorausgesetzt wird, daſs alle magnetischen Molecüle in dem sich drehenden Cylinder gleich stark sind und gleichweit abstehen, wie wenn der Cylinder z. B. in lauter kleine und gleiche Würfel getheilt wäre, in deren Eckpuncten die magnetischen Molecüle lägen. Die Molecüle mögen dann der Drehungsaxe parallele Reihen bilden. Welchen Weg der Strom auch nimmt, so muſs er durch alle Molecülen-Reihen von der Oberfläche bis zur Axe hindurchgehen, und die wahrscheinliche Anzahl der magnetischen Molecüle, welche er auf seinem Wege schneidet, ist der Zahl n dieser Reihen proportional; auſserdem ist sie der Länge l jener Molecülen direct und ihrem Abstand a umgekehrt proportional, oder $= \frac{nl}{a}$. Da nun alle

Digitized by Google

Molecüle gleich und gleich entfernt (d. h. *l* und *a* constant) angenommen werden; so folgt, dafs die Zahl der Schneidungen auf allen Wegen gleich erwartet werden mufs. Dieser Satz gilt selbst von solchen Wegen, welche über die Drehungsaxe hinaus führen und jenseits noch mehrere Molecülenreihen durchschneiden, bis sie endlich zum Ende der Axe gelangen; denn es leuchtet ein, dafs ein solcher Weg jede Reihe jenseits der Axe zweimal schneidet, das einemal sich entfernend, das andremal sich der Axe wieder nähernd, beidemal mit gleicher Wahrscheinlichkeit ein magnetisches Theilchen zu treffen. Die Induction durch die Schneidung eines Theilchens auf dem Hinwege wird aber durch die auf dem Rückwege aufgehoben, so dafs der Wahrscheinlichkeit nach die Induction auf einem solchen Umwege im Ganzen Null ist.

2. Wenn der galvanische Strom gleichzeitig auf mehreren Wegen von der Oberfläche des Cylinders zur Axe geht, auf denen allen die Induction gleich ist, so ist die Induction eben so stark, als wenn er blofs auf einem Wege hindurchgeht.

Es ist bekannt, dafs wenn man *mehrere* gleiche galvanische Säulen aufbauet und ihre gleichnamigen Pole unter einander und mit den Enden einer langen Leitungskette verbindet (wenn also alle von jenen Säulen ausgehenden Ströme unmittelbar hinter den Säulen sich vereinigen, dann durch die lange Leitungskette gehen und endlich unmittelbar vor den Säulen sich wieder theilen, um ihren Kreislauf zu vollenden), der Strom in der Leitungskette *eben so stark* ist, wie wenn die Enden der letztern blofs die Pole *einer* Säule berührten, vorausgesetzt, dafs der Widerstand in den Säulen gegen den Widerstand in der Kette verschwindet. Wendet man diesen Satz auf unsern Fall an, so kann jeder Weg durch den Cylinder dem Wege durch eine Säule verglichen werden, woraus der angeführte Satz folgt, weil der Widerstand im Cylinder gegen den Widerstand in der übrigen Kette verschwindet. Hieraus folgt

3. Die Induction ist unabhängig von der Zahl der Puncte, welche an der Oberfläche des Cylinders berührt werden.

4. Die Induction ist unabhängig von der Länge des Cylinders, dessen Molecüle alle gleich stark magnetisch sind.

Digitized by Google

5. Die Induction ist unter sonst gleichen Verhältnissen dem Querschnitt des Cylinders proportional.

6. Wenn unter den verschiedenen Wegen, welche durch den Cylinder gehen, einige sind, für welche die Induction gröfser, andere, für die sie kleiner ist, so wird der Strom eben so stark sein, als wenn er auf dem letzteren Wege allein durch den Cylinder gegangen wäre.

Es ergiebt sich der letzte Satz aus der Vergleichung unseres Falls mit dem eines Leitungsdrahts, der am Ende getheilt zu mehreren *ungleichen* Säulen geführt wird. Denn wenn eine solche Stromtheilung statt findet, dafs einige Theile durch stärkere, andere durch schwächere Säulen gehen, so wird der Strom in der übrigen ungetheilten Kette eben so stark sein, wie wenn keine Theilung statt fände und der Strom blofs durch die schwächste Säule ginge, vorausgesetzt, dafs der Widerstand in den Säulen gegen den Widerstand der ganzen Leitungskette verschwindet. Würde ein Theil statt durch eine Säule, blofs durch einen Leiter geführt, worin auch der Widerstand gegen den Widerstand der ganzen Kette verschwindet; so würde der galvanische Strom in der übrigen ungetheilten Kette ganz aufhören. Es ist leicht, die Anwendung hiervon auf unsern Fall zu machen. Alle Induction müfste verschwinden, wenn man durch eine kupferne Hülse die cylindrische Oberfläche mit der Axe des Magnets verbände.

7. Wenn der Cylinder in allen Theilen gleich stark magnetisch ist, so wird durch zwei Umdrehungen ein Strom inducirt, welcher dem Strome gleich ist, der von demselben Cylinder durch *einen Wechsel* in einer aus einer Umwindung bestehenden Inductorrolle hervorgebracht wird, vorausgesetzt, dafs der Durchmesser der letzteren gegen die Länge des Cylinders sehr klein ist.

Ist M das magnetische Moment des Cylinders und L seine Länge, und denkt man sich die magnetischen Fluida auf die beiden Endflächen des Cylinders vertheilt, was unter obiger Voraussetzung, dafs alle Theilchen des Cylinders gleich magnetisch sind, verstattet ist; so ist $\pm\frac{M}{L}$ die Menge des nördlichen oder südlichen Fluidums, welches auf der einen oder andern Endfläche sich befindet. Der durch *einen Wechsel* in-

Digitized by Google

ducirte Strom S ist dann dem Strome gleich, der durch *ein* Fluidum $\pm \frac{M}{L}$ inducirt würde, wenn es zweimal auf demselben Wege und in derselben Richtung durch den Inductorring geführt würde (vorausgesetzt, daſs der Durchmesser des letztern gegen die Länge des Cylinders sehr klein ist), wonach man also schreiben kann

$$S = 2c \cdot \frac{M}{L},$$

wo c constant ist und bloſs vom Widerstande der Kette abhängt. Wenn der Inductor mehrere Umwindungen bildet, so müſste c mit der Zahl der Umwindungen multiplicirt werden.

Besteht nun dieser Cylinder aus lauter gleichen und parallelen Molecülen, deren jedes ein magnetisches Moment $= m$ und eine Länge $= l$ hat und deren Abstand $= a$ ist; so ist die Zahl dieser Molecüle dem Volumen des Cylinders dividirt durch den Cubus des Abstands a gleich, oder $= \frac{\pi RRL}{a^3}$, wenn R den Halbmesser des Cylinders bezeichnet. Die Summe der Momente aller Molecülen ist dem Momente M gleich, oder

$$\frac{\pi RRL}{a^3} \cdot m = M.$$

Befindet sich nun am einen Ende jedes Molecüls $+ \frac{m}{l}$ (nordliches) Fluidum, am andern Ende $- \frac{m}{l}$ (südliches) Fluidum: so erhält man die Menge nordlichen (oder südlichen) Fluidums, welche bei jeder Umdrehung des Cylinders durch den Ring der Leitungskette geht, und einen fortdauernden gleichartigen Strom inducirt, wenn man $\pm \frac{m}{l}$ mit der Zahl der Molecülenreihen im Cylinder und mit dem Verhältniſs $\frac{l}{a}$ (welches die Wahrscheinlichkeit miſst, daſs der Strom beim Durchgang durch eine Molecülenreihe ein Molecül schneidet) multiplicirt. Die Menge des inducirenden, bei jeder Umdrehung des Cylinders durch den Ring der Leitungskette hindurchgehenden Fluidums ist also

$$= \frac{m}{l} \cdot \frac{\pi RR}{aa} \cdot \frac{l}{a} = \frac{\pi RRm}{a^3},$$

Digitized by Google

denn die Zahl der Molecülenreihen im Cylinder ist dem Querschnitt πRR des Cylinders, dividirt durch das Quadrat des Abstands a der Molecüle gleich. Hiernach ist der durch jede Umdrehung inducirte Strom

$$s = c \cdot \frac{\pi RRm}{a^3},$$

wo c dieselbe Bedeutung wie früher hat. Vergleicht man nun die beiden Ströme mit einander, so findet man

$$S = 2s,$$

d. h. der durch zwei Umdrehungen des Cylinders inducirte Strom gleich dem durch *einen Wechsel* hervorgebrachten, vorausgesetzt, dafs der Draht der Inductorrolle blofs *eine* Umwindung bildet.

8. Wenn einige Theile des Cylinders stärker, andere schwächer magnetisirt sind, so ist der durch zwei Umdrehungen des Cylinders inducirte Strom schwächer als der durch *einen Wechsel*, vorausgesetzt, dafs der Draht der Inductorrolle nur eine gegen die Länge des Cylinders sehr kleine Umwindung bildet.

Unter den Wegen, welche der galvanische Strom durch den Cylinder nimmt, ist einer, welcher durch die meisten schwach magnetisirten Theile geht. Der durch Drehung des Cylinders inducirte Strom ist nach (6.) nicht stärker, als wenn der Cylinder in allen seinen Theilen eben so schwach magnetisirt wäre. Der durch *einen Wechsel* inducirte Strom dagegen wird verstärkt, wenn auch der Magnetismus des Cylinders nicht in allen, sondern nur in einzelnen Theilen verstärkt wird, woraus sich obiger Satz von selbst ergiebt.

II. Instrumente.

Die Instrumente zur Erregung und Beobachtung der unipolaren Induction waren aus folgenden Theilen zusammengesetzt: *erstens* aus zwei in der Richtung ihrer Axe magnetisirten Stahlcylindern; *zweitens* aus einem Getriebe, womit jene Cylinder um ihre Axe mit einer mefsbaren Geschwindigkeit gedrehet werden konnten; *drittens* aus einem mit Multiplicator versehenen Magnetometer zur Messung der inducirten Ströme; *viertens*

aus einer Vorrichtung, um das eine Ende des Multiplicatordrahts mit dem Ende der Drehungsaxe, das andere mit der cylindrischen Oberfläche des Magnets leitend zu verbinden, ohne dessen Drehung zu hemmen; *fünftens* aus einer Inductorrolle, um mit dem nämlichen Magnet die im vorigen Bande der Resultate S. 98 ff. beschriebenen Inductionsversuche auszuführen.

1. *Die cylindrischen Magnete.*

Zwei gehärtete Stahlcylinder, der eine 269^{mm}. lang, 23^{mm}. dick, der andere 502^{mm}. lang, $20^{mm},5$ dick, wurden am einen Ende (Nordende) mit einer Spitze versehen, am andern mit einer Schraubenmutter. An letzteres wurde ein gezähntes Rad (mit 40 Zähnen) angesetzt, dessen Axe in eine Spitze auslief, wie Fig. 2. darstellt. Der erste Stahlcylinder wurde zweimal magnetisirt, das erstemal schwächer, das zweitemal stärker, so dass sein magnetisches Moment dort 65 hier 108 Millionen nach absolutem Maafs betrug. Der zweite Cylinder erhielt ein magnetisches Moment von 450 Millionen.

2. *Das Getriebe*

Das Getriebe war dasselbe, was im zweiten Bande der Resultate (für 1837) bei Gelegenheit des Inductions-Inclinatoriums beschrieben worden ist. Nur wurde noch ein Rad mit 60 Zähnen hinzugefügt, welches in das an den Magneten befestigte mit 40 Zähnen eingriff. Bei jeder Umdrehung der Kurbel machte der *Stahlcylinder* $8\frac{4}{7}$ Umdrehungen. Zur Verbindung des Getriebes mit dem Magnet diente ein Gestell Fig. 3., welches aus einer eisernen Klammer bestand, auf welche das Getriebe angeschraubt wurde, und an deren Ende eine kleine Vertiefung sich befand, in welche die Spitze des am Magnet befestigten Rädchens eingesetzt wurde, während die Spitze am Nordende des Magnets in eine ähnliche Vertiefung einer zweiten Klammer pafste. Die Gestalt der Klammer wurde hiebei darum gebraucht, um zwei grofse Magnete mit ihren Enden dem sich drehenden Magnet von entgegengesetzten Seiten möglichst nähern zu können, was bei einigen Versuchen geschah. Die Klammern wurden dann durch das Gewicht dieser Magnete festgehalten. Wurden die Magnete entfernt, so wurden die Klam-

mern fest an die Tischplatte geschraubt, worauf der Apparat stand.

3. *Magnetometer und Multiplicator.*

Das zu diesen Versuchen gebrauchte Magnetometer war das im vorigen Bande der Resultate beschriebene transportable Magnetometer. Dieses kleine Magnetometer wurde bei diesen Versuchen einem gröſseren darum vorgezogen, weil dort der Multiplicatordraht bei einer geringeren Länge (von etwa 600 Metern) eine gröſsere Zahl von Umwindungen (2000) hatte. Durch ersteres (die geringere Drahtlänge) wurde der Widerstand vermindert also der inducirte Strom verstärkt, durch letzteres (die grössere Zahl von Umwindungen) wurde die Kraft des Stroms multiplicirt: durch beides wurde die Ablenkung der Magnetometernadel vergröſsert. Um diese Vergröſserung noch zu vermehren, wurde ein 25 pfündiger Magnetstab etwa 2 Meter südlich vom Magnetometer aufgestellt, welcher sein Südende nach Norden kehrte. Der Magnetismus dieses Stabes hielt in der Nadel einem grossen Theil der erdmagnetischen Kraft das Gleichgewicht und vergröſserte dadurch die Empfindlichkeit des Magnetometers, wodurch also derselbe Zweck wie durch eine astatische Einrichtung erreicht wurde. Die Schwingungsdauer der Magnetometernadel war zuvor etwa 10 Secunden, und wurde dadurch auf etwa 20 Secunden gebracht.

4. *Die Verbindung der Drahtenden mit dem sich drehenden Magnet.*

Das eine Ende des Multiplicatordrahts, welches mit dem Ende der Drehungsaxe leitend verbunden werden sollte, wurde an die eiserne Klammer geknüpft, worauf das Getriebe geschraubt war und worin die Spitze lief, welche das Ende der Drehungsaxe bildete. Das andere Ende des Multiplicatordrahts wurde dagegen in eine Schale mit Quecksilber getaucht, welche unter dem sich drehenden Magneten stand. Der Magnet war in seiner Mitte mit einer Messingscheibe umgeben, die sich mit ihm drehete und mit dem untern Rande in das Quecksilber tauchte. Auf diese Weise wurde die Drehung

des Magnets durch die Verbindung des letzteren mit den beiden Enden des Multiplicatordrahts nicht gehemmt.

5. *Die Inductorrolle.*

Ein Stück von der nämlichen Sorte übersponnenen Kupferdrahts, woraus der Multiplicator bestand, wurde um einen hölzernen Ring von 44^{mm}. Durchmesser 20 mal gewunden. Dieser Ring wurde als Inductorrolle gebraucht. Der Widerstand war so klein, dass er gegen den grossen Widerstand im Multiplicator vernachlässigt werden konnte; daher die mit dem nämlichen Magnet bald durch Drehung, bald durch den Wechsel dieser Rolle inducirten Ströme unmittelbar die Gröſse der Induction maſsen.

III. Versuche.

Die Magnete, welche zu folgenden Versuchen gebraucht wurden, waren wie alle Magnete, nicht in allen ihren Theilen gleichmäſsig magnetisirt, sondern in der Mitte stärker, nach den Enden schwächer. Sie erfüllen also nicht die Bedingung, welche bei den oben angeführten Sätzen vorausgesetzt wurde. Auch lässt sich kein Magnet darstellen, der jene Bedingung genau erfüllte. Muſs man sich also bei diesen Versuchen, mit Stäben begnügen, welche von ganz gleichmäſsiger Magnetisirung oft sehr weit entfernt sind, so kann man nicht erwarten, daſs die oben aufgestellten Sätze eine unmittelbare und genaue Anwendung auf diese Versuche finden und die Stärke der inducirten Ströme sich daraus richtig und genau vorausbestimmen lasse. Obige Sätze können und sollen unter solchen Verhältnissen bloſs dazu dienen, eine ungefähre Idee von der Stärke der zu erwartenden Ströme zu geben, oder zu bestimmen, von welcher Gröſsenordnung dieselben etwa sein sollen. Nur eine *Grenze* der Stromstärke wird dann durch obige Sätze gegeben, der sich die inducirten Ströme nähern, die sie aber nicht erreichen, solange der Cylinder ungleichförmig magnetisirt ist. Der nächste Zweck der folgenden Versuche ist daher zu prüfen, ob wirklich auf die beschriebene Weise ein Strom entstehe, ferner, ob die Stromstärke von der nämlichen Gröſsenordnung sei, wie die Stärke eines durch den beschriebenen

Wechsel inducirten Stroms, endlich ob, wie nach (8.) erwartet wird, jener Strom von diesem übertroffen wird. Wenn diese Fragen durch die folgenden Versuche affirmativ beantwortet werden, so soll endlich noch versucht werden, die äufseren Verhältnisse bei der *erstern* Induction so abzuändern, dafs der hervorgebrachte Strom der angegebenen Grenze mehr genähert, und sogar der andere, bisher stärkere, Strom von ihm übertroffen wird. Der Grund, warum der inducirte Strom jene oben festgesetzte Grenze nicht erreicht, dafs nämlich der Magnet nach den Enden zu schwächer als in der *Mitte* ist, kann theilweis oder ganz gehoben werden, durch Annäherung von gröfseren Magneten, welche den Magnetismus der *Enden* verstärken, während der Magnetismus in der *Mitte* fast unverändert bleibt. Wenn man annehmen dürfte, dafs der Magnetismus in der *Mitte* dadurch ganz ungeändert bliebe, aber statt er vorher im ganzen Stabe hier am gröfsten war, nun am kleinsten würde; so würde sich dann ergeben, dafs der inducirte Strom nie *schwächer* sein könne, als die oben festgesetzte Grenze angiebt; die also nach dieser Abänderung aus einer *oberen* Grenze in eine *untere* verwandelt worden wäre. Doch sieht man leicht ein, dafs hiebei sehr viel von der Länge und von dem ursprünglichen Magnetismus und der Weichheit des Stahls des Cylinders abhängt. Bei kurzen Cylindern wird der Magnetismus nicht blofs an den Enden, sondern auch bis nahe zur Mitte hin verstärkt werden, desto mehr, je schwächer der Magnet ursprünglich war. Bei langen Cylindern wird der Magnetismus in einiger Entfernung von den Enden nach der Mitte zu wenig oder gar nicht geändert werden. Hiernach kann man erwarten, 1. dafs bei Drehung eines kurzen, schwach magnetisirten Cylinders, der zur Verstärkung seiner Enden zwischen zwei festen Magnetstäben liegt, ein Strom inducirt werden wird, der die oben festgesetzte Grenze *überschreitet*, sich jedoch 2. ihr desto mehr *nähert*, je *stärker* der Cylinder magnetisirt wird; 3. Wird derselbe Cylinder frei gedrehet, *ohne Vorlage* anderer Magnete, so wird der inducirte Strom die festgesetzte Grenze *nicht erreichen*, jedoch sich ihr desto mehr nähern, je stärker der Cylinder magnetisirt wird; aber auch beim höchsten Sättigungsgrade davon noch entfernt bleiben, weil die Ungleichförmigkeit des Magnetismus in der Mitte und an den Enden durch

Digitized by Google

stärkere Magnetisirung zwar geringer werden, aber nie verschwinden kann. 4. Bei Drehung eines sehr *langen* Cylinders, auch wenn er stark magnetisirt ist, muſs man dagegen erwarten, daſs der inducirte Strom die oben festgesetzte Grenze *nie erreichen* und ihr dadurch, daſs die Stabenden durch vorgelegte Magnete etwas verstärkt werden, nur wenig genähert werden könne; denn es läſst sich erwarten, daſs die Wirkung der letztern sich auf keine groſse Entfernung von den Enden erstrecken und nicht vermögen wird, den Magnetismus aller Theile so zu verstärken, daſs er dem der mittelsten Theile gleich käme. Zur Bestätigung werden folgende Versuchsreihen dienen.

Erste Reihe.

Drehung eines kurzen und schwach magnetisirten Cylinders. Die Enden wurden durch magnetische Vorlagen verstärkt.

Der Cylinder war 269^{mm}. lang und 23^{mm}. dick; sein magnetisches Moment nach absolutem Maaſse = 65 Millionen

Digitized by Google

60 *Umdrehungen in 7 Secunden.*

Drehung vorwärts			Drehung rückwärts		
616,3			743,0		
	623,3			736,0	
626,8			732,5		
	622,1			737,0	
619,7			739,2		
	621,9	622,56		736,3	736,54
623,0			734,8		
	623,1			737,5	
623,2			738,8		
	622,4			735,9	
622,0			734,5		
617,0			734,2		
	623,1			736,7	
626,2			738,0		
	622,5			737,0	
620,7			736,5		
	622,2	622,02		737,2	737,12
623,0			737,5		
	621,0			737,2	
620,0			737,0		
	621,3			737,5	
622,0			737,8		

Die *erste* Columne giebt die Beobachtungen der Maxima und Minima des Magnetometerstands während der Drehung; die *zweite* Columne giebt den wahren Stand aus je zwei Beobachtungen mit Rücksicht auf die Dämpfung berechnet: die zweite Beobachtung wird der ersten um ein Drittel der Differenz genähert; die *dritte* Columne giebt das Mittel von den 5 Ständen der vorigen Columne. Stellt man die Werthe der 3. Columne zusammen, so geben die Differenzen der Stände welche abwechselnd für die Drehung vorwärts und rückwärts gelten, den durch den inducirten Strom hervorgebrachten Ausschlag verdoppelt

vorwärts	622,56		
		113,98	
rückwärts	736,54		
		114,52	114,53
vorwärts	622,02		
		115,10	
rückwärts	737,12		

Auf dieselbe Weise wurde der doppelte Ausschlag für 30 Umdrehungen in 7 Secunden gefunden

= 56,52

was beinahe die Hälfte des Vorigen ist. Im Mittel kann man hiernach 57,02 als den einfachen Ausschlag bei 60 Umdrehungen, oder als den doppelten Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden annehmen, d. i. 6,652 als den einfachen Ausschlag bei 1 Umdrehung in 1 Secunde, oder 13,304 bei 2 Umdrehungen in 1 Secunde. Zur Vergleichung wurden mit dem nämlichen Magnet auch diejenigen Inductionsversuche angestellt, welche im vorigen Bande der Resultate S. 98 ff. beschrieben worden sind. Zu bemerken ist, dafs die Schwingungsdauer der Magnetometernadel 20″5 betrug und die Inductorolle 20 Umwindungen hatte. Die magnetischen Vorlagen mufsten bei diesen Versuchen entfernt werden. Es wird genügen die Beobachtungen der Elongation zusammen zu stellen, ohne die Anordnung der Wechsel beizufügen, die man a. a. O. beschrieben findet.

Elongationen	*a*	*b*
643,0		
637,0	8,2	
651,2	. . . .	17,0
654,0	9,2	
642,0	. . . .	16,0
638,0	9,0	
651,0	. . . .	15,2
653,2	8,0	
643,0	. . . .	15,7
637,5	7,8	
650,8	. . . .	16,7
654,2	8,6	
642,2	. . . .	15,2

Elongationen	a	b
639,0	8,5	
650,7	. . . .	16,5
655,5	8,7	
642,0	. . . .	17,7
637,8	8,5	
650,5	. . . .	16,7
654,5	8,7	
641,8	. . . .	16,3
638,2	8,2	
650,0	. . . .	15,3
653,5	8,0	
642,0	. . . .	15,5
638,0		

Hiernach ist im Mittel

$$a = 8,45$$
$$b = 16,15$$
$$\frac{aa + bb}{\sqrt{ab}} = 28,44$$

Multiplicirt man den letzten Werth mit $\frac{t}{\pi n}$, wo t die Schwingungsdauer der Magnetometernadel ($= 20''5$), n die Zahl der Umwindungen der Inductorolle ($= 20$) bezeichnet, so findet man den einfachen Ausschlag, welcher 1 Umwindung und 1 Wechsel in 1 Secunde entsprechen würde, $= 9,279$. Vergleicht man hiermit den Ausschlag welcher oben für 2 Umdrehungen in 1 Secunde erhalten wurde $= 13,304$; so sieht man daſs der inducirte Strom, durch welchen letzterer hervorgebracht wurde, der Erwartung gemäſs (siehe oben unter (1.)), stärker ist als der, welcher den ersteren Ausschlag bewirkte.

Zweite Reihe.

Drehung eines kurzen, stark magnetischen Cylinders.

Die Enden wurden durch magnetische Vorlagen verstärkt.

Der Cylinder war 269^{mm} lang, 23^{mm} dick; sein magnetisches Moment nach absolutem Maaſs = 108 Millionen. Da die Versuche eben so wie die vorhergehenden gemacht worden

sind, so genügt es die Resultate anzuführen. Der doppelte Ausschlag bei 60 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

$$= 152{,}50,$$

bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden

$$= 76{,}61.$$

Im Mittel kann man hiernach 76,37 als den einfachen Ausschlag bei 60 Umdrehungen oder als den doppelten Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden annehmen, d. i. 8,91 als den einfachen Ausschlag bei 1 Umdrehung in 1 Secunde, oder 17,82 bei 2 Umdrehungen in 1 Secunde.

Zur Vergleichung hiermit wurden auch die Versuche mit der aus 20 Umwindungen bestehenden Inductorrolle wiederholt, wobei die Schwingungsdauer der Magnetometernadel $t = 21''44$ betrug. Es ergab sich

$$a = 14{,}22$$

$$b = 26{,}94$$

$$\frac{aa + bb}{\sqrt{ab}} = 47{,}412.$$

Dividirt man den letzten Werth mit $\frac{n}{t}\,\pi = \frac{20}{21{,}44} \cdot 3{,}14159\ldots,$ so findet man den Ausschlag, welcher 1 Umwindung und 1 Wechsel in 1 Secunde entsprechen würde,

$$= 16{,}178.$$

Vergleicht man hiermit den Ausschlag, welcher oben für 2 Umdrehungen in 1 Secunde erhalten wurde

$$= 17{,}82,$$

so sieht man, daſs der inducirte Strom, welcher den letzteren Ausschlag hervorbrachte, der Erwartung gemäſs (siehe oben unter 2.), nur wenig stärker ist als der, welcher den ersteren bewirkte.

Dritte Reihe.

Drehung eines kurzen, stark magnetisirten Cylinders ohne magnetische Vorlagen.

Der Cylinder war unverändert geblieben wie bei der zweiten Reihe.

Der doppelte Ausschlag bei 60 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

$$= 64{,}33,$$

Digitized by Google

bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden

$= 31,83.$

Im Mittel kann man hiernach 32,05 als den einfachen Ausschlag bei 60 Umdrehungen oder als den doppelten Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden annehmen, d. i. 3,74 als den einfachen Ausschlag für 1 Umdrehung in 1 Secunde, oder 7,48 für 2 Umdrehungen in 1 Secunde.

Vergleicht man dieses Resultat mit dem Ausschlage, welcher nach der vorigen Reihe für denselben Magnet 1 Umwindung der Inductorrolle und 1 Wechsel in 1 Secunde entsprach,

$= 16,178,$

so sieht man, daſs der inducirte Strom, welcher jenen Ausschlag = 7,48 hervorbrachte, der Erwartung gemäſs zwar schwächer als der, welcher diesen Ausschlag = 16,178 bewirkte (siehe oben unter (3.)), aber doch noch von der nämlichen Gröſsenordnung ist, so daſs man nach No. 8. berechtigt scheint, den Unterschied aus der beträchtlichen Verschiedenheit abzuleiten, die in einem solchen Stabe, dessen Enden durch keine magnetischen Vorlagen verstärkt werden, zwischen dem Magnetismus der mittleren und der Endtheile Statt findet.

Vierte Reihe.

Drehung eines langen, stark magnetisirten Cylinders.

Die Enden wurden durch magnetische Vorlagen verstärkt.

Der Cylinder war 502^{mm} lang und 20^{mm}, 5 dick; sein magnetisches Moment nach absolutem Maaſse = 450 Millionen. Der doppelte Ausschlag bei 60 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

$= 194,22,$

bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden

$= 97,85.$

Im Mittel kann man hiernach 97,36 als den einfachen Ausschlag bei 60 Umdrehungen oder als den doppelten Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden annehmen, d. i. 11,36 als den einfachen Ausschlag bei 1 Umdrehung in 1 Secunde, oder 22,72 für 2 Umdrehungen in 1 Secunde.

Zur Vergleichung hiermit wurden die Inductionsversuche mit der aus 20 Umwindungen bestehenden Rolle auch mit diesem Magnet gemacht. Die Schwingungsdauer der Magnetome-

Digitized by Google

ternadel war dabei $t = 22''34$ gefunden worden. Es ergab sich

$$a = 28{,}76$$
$$b = 57{,}69$$
$$\frac{aa + bb}{\sqrt{ab}} = 102{,}01.$$

Dividirt man diesen letzteren Werth mit $\frac{n}{t}\,\pi = \frac{20}{22{,}34}\cdot 3{,}14159..$,
so findet man den Ausschlag, welcher 1 Umwindung und 1 Wechsel in 1 Secunde entspricht

$$= 36{,}27.$$

Vergleicht man hiermit den obigen Ausschlag für 2 Umdrehungen des Cylinders in 1 Secunde

$$= 22{,}72,$$

so sieht man, daſs der inducirte Strom, welcher diesen letztern Ausschlag hervorbringt, bei diesem langen Cylinder trotz der Verstärkung seiner äuſsersten Enden doch nicht dem auf die erste Weise inducirten Strome, welcher den Ausschlag = 36,27 bewirkte, gleich kommt, wie dieſs auch vermuthet worden ist (siehe oben unter (4.)).

Fünfte Reihe.

Bei den bisher beschriebenen Versuchen hatte sich immer die in Quecksilber tauchende Messingscheibe in der *Mitte* des Cylinders befunden; in den folgenden Versuchen wurde sie an das *Ende* des Cylinders verschoben, um zu bestätigen, daſs die Länge des Weges, welchen der inducirte Strom im Magnet der Drehungsaxe parallel zurücklegen muſs, keinen Einfluſs auf die Stromstärke hat. Der Strom wurde nämlich zuerst an dem von der Messingscheibe entfernteren, sodann an dem der Messingscheibe zunächst liegenden Ende der Drehungsaxe abgeleitet.

Der Cylinder und seine magnetischen Vorlagen blieben wie in voriger Reihe.

1) Ableitung am *entfernten* Ende der Drehungsaxe.

Der doppelte Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

$$= 57{,}12.$$

2) Ableitung am *zunächst* liegenden Ende der Drehungsaxe.

Der doppelte Ausschlag bey 30 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

$$= 59{,}08.$$

Aus der Vergleichung dieser beiden Resultate geht von selbst hervor, dafs der inducirte Strom durch den längern Weg, den er im erstern Falle der Drehungsaxe parallel im Cylinder zurücklegen mufste, wenigstens *nicht* verstärkt worden ist. Der Unterschied beider Resultate ist zu klein, als dafs man das Gegentheil daraus zu schliefsen berechtigt wäre.

Sechste Reihe.

Drehung eines langen, stark magnetisirten Cylinders ohne magnetische Vorlagen.

Der Cylinder war derselbe wie bei den beiden vorigen Versuchsreihen; die in Quecksilber tauchende Messingscheibe befand sich in der Mitte des Cylinders. Der doppelte Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

$$= 61{,}70,$$

wonach 7,20 der einfache Ausschlag ist für 1 Umdrehung in 1 Secunde, oder 14,40 für 2 Umdrehungen in 1 Secunde.

Vergleicht man dieses Resultat mit dem Ausschlage, welcher nach der vierten Reihe bei demselben Magnet 1 Umwindung der Inductorrolle und 1 Wechsel in 1 Secunde entsprach,

$$= 36{,}27,$$

so sieht man, dafs der inducirte Strom, welcher jenen Ausschlag = 14,40 hervorbrachte, viel schwächer ist als der, welcher diesen Ausschlag = 36,27 hervorbringt, wie unter obwaltenden Verhältnissen auch vermuthet worden war (siehe oben unter (4.)).

Siebente Reihe.

Die Versuche der vorigen Reihe wurden wiederholt, indem die in Quecksilber tauchende Messingscheibe ans Ende des Cylinders gerückt wurde, um das in der fünften Reihe gefundene Resultat auch für den Fall, wo keine magnetischen Vorlagen gebraucht werden, zu bestätigen.

1) Ableitung am *entfernten* Ende der Drehungsaxe.

Digitized by Google

Der doppelte Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

= 20,44.

2) Ableitung am *zunächst* liegenden Ende der Drehungsaxe.

Der doppelte Ausschlag bei 30 Umdrehungen in 7 Secunden wurde gefunden

= 21,66.

Auch aus der Vergleichung dieser beiden Resultate geht von selbt hervor, daſs der inducirte Strom durch den längern Weg, den er im ersteren Falle der Drehungsaxe parallel im Cylinder zurücklegen muſste, *nicht* verstärkt worden ist.

IV. Anwendungen.

1. *Anwendung auf Ampère's electrodynamische Theorie der magnetischen Erscheinungen.*

Die Erscheinungen der unipolaren Induction finden zunächst eine interessante Anwendung auf Ampère's electrodynamische Theorie der magnetischen Erscheinungen, oder auf die Frage, ob den beiden magnetischen Fluidis physische Existenz zugeschrieben werden müsse, oder ob überall statt ihrer die Annahme fortdauernder galvanischer Ströme im Innern der Magnete zur Erklärung der Erscheinungen genüge. Zur Erklärung der unipolaren Induction scheint die letztere Annahme nicht zu genügen, während die Annahme von der physischen Existenz zweier magnetischer Fluida nicht allein jene Erklärung zu geben scheint, sondern auch zuerst auf die Betrachtung dieser Erscheinungen geführt hat.

Wollte man eine Erklärung der mit dem Namen der unipolaren Induction bezeichneten Erscheinungen aus Ampère's electrodynamischer Theorie der magnetischen Erscheinungen abzuleiten versuchen, so würde dieser Versuch daran scheitern, daſs galvanische Ströme nach Ampère nur in solche Elemente sich auflösen lassen, die in der sie verbindenden geraden Linie anziehend oder abstoſsend auf einander wirken. Denn hieraus ersieht man leicht, daſs ein Stromelement in der Ringebene durch einen Strom im Ringe nicht senkrecht gegen den Ring bewegt werden kann, und umgekehrt, daſs eine solche Bewe-

gung des Stromelements keinen Strom im Ringe induciren kann. Die Lebensfrage der unipolaren Induction scheint aber darin zu bestehen, dafs eine Induction in dem Augenblicke Statt finde, wo das inducirende Element in der Ringebene sich befindet, weil, wenn in diesem Augenblicke die Induction Null ist, ein Uebergang von positiver zu negativer oder umgekehrt Statt findet. Das Charakteristische der unipolaren Induction besteht aber darin, dafs ein solcher Uebergang nie vorkommt. Es scheint hiernach vergeblich zu sein, eine Erklärung der unipolaren Induction in Ampère's electrodynamischer Theorie zu suchen, so lange wenigstens, als man bei der Zerlegung galvanischer Ströme in solche Elemente stehen bleibt, die einander in der sie verbindenden geraden Linie anziehen oder abstofsen.

Das Vergebliche dieses Bemühens läfst sich noch anschaulicher machen, wenn man das schöne, von Ampère zuerst bewiesene, im vorigen Bande der Resultate S. 51. angeführte Theorem in dieser Beziehung betrachtet, wodurch die magnetischen Wirkungen galvanischer Ströme definirt werden können. Bei diesem Theorem — dafs nämlich an die Stelle eines jeden linearen eine *beliebige* Fläche begränzenden Stroms eine Vertheilung der magnetischen Flüssigkeiten an beiden Seiten dieser Fläche in unmefsbaren kleinen Distanzen von derselben mit vorgedachter Wirkung substituirt werden kann, — achte man *zuerst* darauf, dafs wenn ein linearer in sich zurücklaufender Strom gegeben ist, unendlich viele von ihm begrenzte Flächen gedacht werden können; *zweitens*, dafs von der Wirkung des Stroms nur gelten könne, was von den Wirkungen der an allen jenen Flächen vertheilten magnetischen Flüssigkeiten gemeinsam gilt: mit andern Worten, dafs bei dieser Stellvertretung aus der Vertheilung der magnetischen Flüssigkeiten an einer von jenen Flächen nichts gefolgert werden darf, was nicht auch aus der Vertheilung an jeder von den andern Flächen folgt. Nun denke man sich die Ebene eines kleinen kreisförmigen Leiters, durch welchen fortdauernd ein galvanischer Strom geht, der nach Ampère's Hypothese für ein magnetisches Element gesetzt wird, senkrecht auf der Ebene Taf. I. und *AB* Fig. 4. sei der Durchmesser des Kreises; zu beiden Seiten in unmefsbar kleinen Distanzen von der Kreisebene denke

Digitized by Google

man sich in AaB und $Aa'B$ das nordliche und südliche Fluidum vertheilt; so kann dieser Leiter so bewegt werden, dafs der Magnetismus bei a durch den Inductorring geht, während a' immer aufserhalb bleibt. Man sieht aber leicht, dafs man hierbei aus der Vertheilung der magnetischen Flüssigkeiten an der Kreisebene etwas geschlossen hat, was aus der Vertheilung derselben an irgend einer andern von dem nämlichen Kreise begrenzten Fläche nicht folgen würde, was folglich von der Wirkung des galvanischen Stroms in jenem Kreise nicht gelten kann.

2. *Anwendung auf die Vertheilung des Magnetismus im Innern beharrlicher Magneten.*

Alle Wirkungen der Magnete, welche gewöhnlich beobachtet werden, sind Wirkungen im äufseren Raume, aus denen bekanntlich kein bestimmtes Resultat über die Vertheilung des Magnetismus im Innern gezogen werden kann. Es lassen sich vielmehr unzählige Arten der Vertheilung des Magnetismus im Innern angeben, welche alle in Beziehung auf jene Wirkungen identisch sind. Es findet sich sogar eine unter diesen verschiedenen Arten, nach welcher im Innern gar kein Magnetismus, sondern aller an der Oberfläche verbreitet ist. Nur *einen* Versuch gab es, wodurch man etwas über die Verbreitung im Innern erfahren und insbesondere erkannt hat, dafs die letztgenannte Vertheilungsart, nämlich an der Oberfläche, in der Natur nicht Statt finde, diefs ist der Versuch, wo man einen Magnet *zerbricht.*

Wir haben aber jetzt in der *unipolaren Induction* Wirkungen eines Magneten kennen gelernt, die er auf die in seinem *Innern* befindlichen electrischen Fluida ausübt, welche er in strömende Bewegung setzt. Es liegt daher die Anwendung sehr nahe, die man von der unipolaren Induction machen kann, nämlich ohne den Magnet zu zerbrechen, die wahre Vertheilung seines Magnetismus zu untersuchen. Wenn es auch nicht möglich ist, diese Vertheilung dadurch vollständig kennen zu lernen, so ist es doch schon sehr wichtig, darüber nur einige neue Bestimmungen zu erhalten.

Von dem Puncte, wo der Leitungsdraht die cylindrische Oberfläche des Magnets berührt, bis zu dem vom Leitungsdrahte

Digitized by Google

berührten Ende der Drehungsaxe giebt es im Innern des Magnets einen Weg für den galvanischen Strom, wo die Induction am *schwächsten* ist. Drehet man den Cylinder, so ändert sich im Allgemeinen dieser Weg und beschreibt während einer ganzen Umdrehung eine krumme Fläche, die wie ein Querschnitt den Cylinder in zwei Theile theilt. Der in dieser Fläche freie Magnetismus verhält sich zum Mittelwerth des freien Magnetismus in einem beliebigen Querschnitt bei dem zuerst untersuchten Cylinder, nach dem Ergebnifs der *dritten* Reihe, wie 7,48 : 16,178; bei dem zweiten Cylinder, nach dem Ergebnifs der *sechsten* Reihe, wie 14,40 : 36,27. Denn der durch den *Wechsel* eines (aus 1 Umwindung bestehenden) Inductors inducirte Strom (welcher bei dem *kürzeren* Magnet, wenn er alle Secunden wiederholt wurde, einen Ausschlag = 16,178 Scalentheile, bei dem *längeren* Magnet, = 36,27 hervorbrachte) giebt ein Maafs des Mittelwerths des freien Magnetismus von allen Querschnitten des Cylinders, während der durch 2 *Umdrehungen* des Cylinders inducirte Strom (welcher bei dem *kürzeren* Magnet, wenn alle Secunden 2 Umdrehungen gemacht wurden, einen Ausschlag = 7,48 Scalentheile, bei dem *längeren*, = 14,40 hervorbrachte) giebt nach dem 6ten Satze S. . ein Maafs des Minimums des freien Magnetismus, der in denjenigen krummen Querschnittsflächen enthalten ist, welche von den verschiedenen Wegen des galvanischen Stroms im Cylinder bei dessen Umdrehung beschrieben werden.

Betrachtet man die Resultate der *fünften* oder *siebenten* Versuchsreihe, wo nämlich die Ableitung des Stroms von der Oberfläche des Cylinders nicht in der Mitte, wie bei den übrigen Versuchsreihen, sondern am Ende Statt fand, so findet man (worauf schon oben aufmerksam gemacht wurde) fast dasselbe Resultat, sowohl wenn der galvanische Strom die ganze Länge des Cylinders durchlaufen mufs, um von der Stelle, wo er eintritt, zu der Stelle, wo er austritt, zu gelangen, als auch wenn er dabei die Länge des Cylinders nicht zu durchlaufen braucht, — d. h. mit andern Worten, die beiden Minima des freien Magnetismus, der in denjenigen krummen Querschnittsflächen enthalten ist, welche bei der Drehung des Cylinders von den verschiedenen Wegen beschrieben werden, die der galvanische Strom von der berührten Stelle der Oberfläche

Digitized by Google

entweder nach dem *nahen* oder nach dem *entfernten* Endpuncte der Drehungsaxe einschlägt, sind nahe gleich, woraus man vermuthen kann, daſs der galvanische Strom nur bei seinem *Eintritt* und *Austritt* (d. i. hier an den nahe gleich stark magnetisirten Enden des Cylinders) von der Oberfläche zur Drehungsaxe übergeht.

Vergleicht man die Resultate der *fünften* und *siebenten* Reihe mit einander und beachtet, daſs in ersterer der Magnetismus an den Enden (wo der galvanische Strom durchgeht) durch Vorlegung von Magneten sehr verstärkt war, in letzterer aber nicht; so wird der Unterschied, den man findet, nicht auffallen, daſs nämlich der gemessene Ausschlag im ersteren Falle fast dreimal gröſser als im letzteren ist, oder genau sich verhält wie 58,10 : 21,05. Interessant ist es aber, zu bemerken, daſs das erstere Resultat, nämlich 58,10, dem in der sechsten Versuchsreihe erhaltenen, nämlich 61,70, zwar nahe, aber doch nicht gleich kommt, ungeachtet dort die Enden des Cylinders (wo der galvanische Strom durchging) durch Vorlegung von Magneten verstärkt worden war, — ein Beweis, daſs diese Verstärkung weit entfernt ist, den Magnetismus jener Enden dem Magnetismus der *Mitte* gleich zu machen, von der in der sechsten Versuchsreihe der galvanische Strom abgeleitet wurde.

Die weitere Ausführung dieser Anwendung muſs einer künftigen Gelegenheit vorbehalten werden.

3. *Anwendung auf die Vertheilung des Magnetismus im weichen Eisen.*

Besondere Schwierigkeit hat bisher die Untersuchung der Vertheilung des Magnetismus im weichen Eisen gefunden. Das Eisen nimmt nämlich einen stärkeren Magnetismus nur an, wenn es einen Magnet berührt oder wenigstens ihm sehr genähert wird, wo es aber an Mitteln fehlt, die Wirkungen, welche vom Eisen ausgehen, von den Wirkungen zu scheiden, die unmittelbar vom Magnet herrühren, um so mehr, da letztere nicht als constant betrachtet werden dürfen, weil der Magnet durch Rückwirkung des Eisens eine Änderung erleidet. Ein solches Mittel giebt nun die unipolare Induction. Denn

Digitized by

wenn man den Magnet ruhen läfst und blofs das Eisen drehet, so erhält man eine blofs vom Eisenmagnetismus herrührende Induction, und umgekehrt, wenn man das Eisen ruhen läfst, und blofs den Magnet drehet, so erhält man eine blofs vom Magnet herrührende Induction. Endlich, wenn man auch beide zusammen sich drehen läfst, so kann man doch den Magnetismus in demjenigen Querschnitt des Eisens, wo er am schwächsten ist (an dem vom Magnet abgewendeten Ende) erfahren.

Schluss.

Es ist bekannt, dafs fast allen magnetoelectrischen Versuchen electromagnetische Gegenversuche entsprechen. Man kann hiernach vermuthen, dafs es auch für unsern Versuch, der zuerst von Faraday gemacht worden ist, einen solchen Gegenversuch geben werde. Diefs ist wirklich der Fall. Es braucht sogar dieser Gegenversuch nicht erst gemacht zu werden, sondern er ist schon gemacht und seit langer Zeit bekannt. Dieser Gegenversuch besteht offenbar darin, dafs man, statt den magnetischen Cylinder zu drehen und dadurch in der Leitungskette einen galvanischen Strom zu induciren, einen galvanischen Strom in entgegengesetzter Richtung durch die Kette leidet, wo dann der Magnet sich von selbst in derselben Richtung zu drehen beginnt, in welcher er vorher gedreht wurde. Wenn man diese schon lange bekannte Erscheinung genauer untersucht hätte, so würde man auf diesem Wege zu der hier betrachteten *unipolaren Induction* leicht geführt worden sein, was meines Wissens aber nicht geschehen ist. Auch dieser schon lange bekannte Versuch scheint mit Ampère's Hypothese, dafs keine magnetischen Fluida, sondern fortdauernde galvanische Ströme im Innern der Magnete existiren, in Widerspruch zu stehen; vielmehr scheint auch diese Erscheinung nur durch die wirkliche Existenz zweier räumlich geschiedener magnetischer Flüssigkeiten erklärt werden zu können.

W.

IV.

ie magnetischen Apparate und ihre Aufstellung an der k. k. Sternwarte zu Prag.

Die Beobachtungen über den horizontalen Theil der magnetischen Kraft werden in Prag mit Apparaten angestellt, welche in ihren Haupttheilen jenen gleich kommen, die man zu demselben Zwecke in Göttingen und den übrigen Beobachtungsorten des magnetischen Vereins anwendet, und welche in den ersten beiden Bänden dieser *Resultate* (I, 13. und II, 1.) beschrieben worden sind. Weil man aber bei der Wahl des Beobachtungs-Locales auf einen langen und nicht hinlänglich breiten Gang beschränkt war, so mufste an dem Zubehör der Apparate manche Abänderung getroffen werden, um den Beobachtungen den höchsten Grad der Sicherheit zu gewähren, der unter den gegebenen Umständen zu erreichen möglich war. Da diese Abänderungen an den Magnetometern von manchem Beobachter, der nur über ein beschränktes Local zu gebieten hat, vielleicht mit Vortheil angewendet werden können, und da der Apparat, an welchem die Variationen der Inclination und der Intensität der Totalkraft gemessen werden, obschon im *Primo Supplemento alle Effemeridi astronomiche di Milano* beschrieben, in Deutschland noch wenig bekannt geworden ist, so scheint es nicht unzweckmäfsig, hier eine kurze Beschreibung dieser Apparate, in so fern sie von den anderwärts üblichen verschieden sind, mitzutheilen.

Der Gang, in welchem die magnetischen Apparate aufgestellt sind, hat nahezu eine Richtung von Ost nach West, so dafs der magnetische Meridian ihn seiner Breite nach durchschneidet. Diese Breite ist 4,5 Meter; es wäre daher, wenn man, wie es gewöhnlich zu geschehen pflegt, das Fernrohr

Digitized by Google

des Unifilar-Magnetometers im Meridian der Nadel hätte aufstellen, und die Scale in der durch das Objectiv gelegten Verticalebene anbringen wollen, diese von dem Spiegel kaum 3 Meter entfernt gewesen. Das Fernrohr mufste daher aufserhalb des magnetischen Meridians zu stehen kommen. Es war deshalb zweckmäfsig, den Spiegel nicht am Ende der Nadel, sondern in ihrer Mitte aufzusetzen, und drehbar einzurichten, so dafs seine Ebene jeden beliebigen Winkel mit der Axe der Nadel machen konnte. Dadurch hatte man nicht nur eine um die halbe Nadellänge vergröfserte Entfernung, sondern auch den Vortheil gewonnen, dafs beide Axen, die optische des Fernrohres und die magnetische der Nadel, was immer für einen Winkel einschliefsen können. Es ist diefs beiläufig dieselbe Einrichtung, welche Hr. Hofr. Gaufs dem Spiegel seines Bifilar-Magnetometers gegeben hat, nur mit dem Unterschiede, dafs hier auch noch der Faden über der Mitte der nahe an ihrem Schwerpunkte aufgehängten Nadel angebracht ist, und dafs daher der Zapfen, um welchen sich der Spiegel dreht, (Resultate II, 28. Fig. I. und III.) nicht massiv, sondern eine Röhre sein mufste, durch welche der Faden unbehindert durchlaufen kann.

Es braucht wohl nicht erst angeführt zu werden, dafs diese Einrichtung des Apparates nur bei Variationsbeobachtungen zweckmäfsig ist, wo man nicht nöthig hat die Nadel umzulegen, nicht aber bei absoluten, wo durch Umlegung derselben der Winkel zwischen der Spiegel- und der magnetischen Axe bestimmt werden mufs.

Die Nadel des Unifilar-Magnetometers ist an einem versilberten Kupferdraht aufgehängt, welcher um eine Rolle läuft, die an einem in die südliche Hauptmauer des Gebäudes eingerammelten Balken befestigt ist. Sie ist von dieser Mauer nur etwa einen Meter entfernt, und es ist daher nicht möglich auf derselben eine Mire anzubringen, durch welche man sich von dem unverrückten Stande des Fernrohrs überzeugen könnte. Diese Schwierigkeit wurde schon in Mailand durch die Aufstellung eines fixen Spiegels besiegt, der dem auf der Nadel angebrachten und mit ihr beweglichen Spiegel so nahe steht, als es seyn kann, ohne die freie Bewegung der Nadel selbst bei grofsen Abweichungen von ihrer mittleren Lage zu hemmen.

Digitized by Google

Dieser fixe Spiegel ist so gestellt, daſs er einen Theil der Scale in das Fernrohr reflectirt, so daſs man gleichzeitig zwei Scalenbilder im Gesichtsfelde hat, ein bewegliches, welches hinter dem Faden hin und her oscillirt, und ein unbewegliches, auf welchem dieser Faden, so lange das Fernrohr nicht verrückt wird, stets denselben Scalentheil bedeckt. Der Spiegel ist auf einer Brücke angeschraubt, welche das Schiffchen umgiebt, und die auf dem gemauerten Pfeiler, über welchem die Nadel aufgehängt seyn soll, befestigt ist. Wo keine solchen Pfeiler vorhanden sind, wie dieſs leider hier der Fall ist, muſs man sich begnügen, diese Brücke auf dem Boden des Kastens, der die Nadel umschlieſst, zu befestigen, wodurch zwar, wegen Verziehung des Holzes des Kastens sowohl als des Tisches, auf welchem er steht, die Unveränderlichkeit der Lage dieses Spiegels verloren geht; allein, da sich die Änderungen immer nur auf wenige Scalentheile erstrecken, und langsam vor sich gehen, so ist diese Spiegelmire doch noch tauglich, gröſsere Verrückungen durch Anstoſsen an die Fernröhre oder an die Tische, auf denen sie aufgestellt sind, sogleich zu erkennen zu geben, und wenn man nach der Verrückung keine zu lange Zeit verstreichen läſst, so ist man hierdurch im Stande, das Instrument sehr nahe auf seine frühere Lage einzustellen.

Fig. 5. stellt den Apparat sammt der Spiegelmire dar. *A* ist das Schiffchen, welches so wie der Torsionskreis unverändert beibehalten wurde, *BC* die Nadel; *ab* ist der an die beiden Bügel des Schiffchens angeschraubte Querbalken, auf welchem die innere Röhre *cd* unveränderlich aufsitzt; *ef* ist die äuſsere Röhre, welche durch eine Schraube an die innere festgeklemmt wird, und welche den beweglichen Spiegel *g* trägt. Unmittelbar vor ihm befindet sich der als Mire dienende fixe Spiegel *h* auf der Brücke *klmn* angeschraubt. Beide Spiegel können mit Corrections-Schräubchen versehen werden, um ihnen genau die nöthige Lage zu geben.

Wenn die Spiegelmiren, so wie oben gesagt wurde, auf gemauerten Pfeilern aufgesetzt werden, so ist es wahrscheinlich, daſs sie den an einer gegenüberstehenden Wand verzeichneten an Stabilität wenig nachstehen. Dabei haben sie den Vortheil, daſs zur Aufstellung der magnetischen Apparate ein viel kleinerer Raum genügt, und daſs das Fernrohr nicht be-

Digitized by Google

wegt zu werden braucht, um es auf die Mire einzustellen, was bei minder vollkommen gebauten Instrumenten, welche übrigens recht gut zu Variations - Beobachtungen verwendet werden können, wohl zu berücksichtigen ist.

Die Nadel des Unifilar - Magnometers ist von parallelepipedischer Form, so wie jene, welche von Göttingen versendet werden, und von englischem Stahle von Huntsmann verfertigt. Sie wiegt 1682 Gramme, macht eine Schwingung in 25,7 Secunden, und hängt an einem Faden, der 2,38 Meter lang ist. Die Entfernung der Scale vom Spiegel ist 3,788 Meter, und das Fernrohr befindet sich östlich vom magnetischen Meridian.

Das Bifilar - Magnetometer ist ganz nach der im 2. Bande dieser Resultate gegebenen Anleitung verfertigt, daher dessen nähere Beschreibung überflüssig wird. Die Aufhängungshöhe ist 4,8 Meter; die Fäden sind 0,043 M. von einander entfernt; der Stab wiegt 2780 Gr. und machte nach seiner Aufstellung, wenn er mit dem Nordpol gegen Nord im Schiffchen lag, und die Fäden in dem magnetischen Meridiane eingestellt waren, eine Schwingung in 24,03 Secunden; in der verkehrten Lage war seine Schwingungsdauer 88,15 Secunden; als er nahezu senkrecht auf den magnetischen Meridian gestellt wurde, welche Lage er auch beibehielt, brauchte er zu einer Schwingung 46,02 Secunden. Die Entfernung des Spiegels von der Scale, die sich unter dem Objective des Fernrohres befindet, ist 5,552 Meter. Der Apparat ist in nordöstlicher Richtung von dem Unifilar - Magnetometer aufgestellt, und davon 5,1 Meter entfernt. Wenn man die Mitte beider Magnetstäbe mit einer geraden Linie verbindet, so macht sie mit dem magnetischen Meridiane einen Winkel von 35 Graden, daher die mittlere Richtung der Declinations - Nadel durch die Einwirkung des anderen Magnetstabes nicht geändert wird (S. Resultate. 1837. S. 22.). Auch dieses Magnetometer ist mit einer Spiegelmire versehen.

Die zu diesen beiden Apparaten gehörigen Fernröhre stehen neben einander, so dafs bei Terminsbeobachtungen Ein Beobachter für beide hinreicht; ja er kann, wie es bei Störungen geschieht, an beiden fortwährend beobachten, indem er von 12 zu 12 Secunden abwechselnd bald an dem einen bald am anderen Instrumente aufzeichnet. In dem Kasten des Bifilar-

Digitized by Google

Apparates befindet sich ein Thermometer, das die darin herrschende Temperatur angiebt.

Der dritte Apparat, an welchem die Änderungen der Inclination und der Intensität der Totalkraft gemessen werden, ist ein Inclinatorium, das in gröfseren Dimensionen ausgeführt wurde, als sie gewöhnlich zu sein pflegen, und dessen Einrichtung man aus folgender Beschreibung ersehen wird.

Auf einem Brete *AA* (Fig. 6.), das 0,44 Meter lang, 0,24 breit, und 0,05 dick, und mit Fufsschrauben versehen ist, sind zwei verticale Stücke *BB* befestigt, jedes 0,44 M. hoch, 0,11 M. breit, und 0,035 M. dick, welche 0,05 M. von einander abstehen, und durch Seitenribben *CC* unveränderlich in dieser Entfernung erhalten werden. Die obere Fläche der Stücke *B* ist wohl geebnet, und auf jeder derselben ist eine Messingplatte *aa* angeschraubt, welche 0,10 M. lang, 0,035 M. breit und 0,01 M. dick ist, worin die kleinen Säulen von Messing *b,b* befestigt sind, welche die Lager enthalten. Diese Säulen sind 0,05 M. hoch, und endigen unten in eine 0,018 M. lange und 0,009 M. breite Basis, oben aber in ein Quadrat, dessen Dimension 0,009 M. ist. In diesen oberen Flächen befinden sich die Vertiefungen, in welche kreisrunde Calcedone von 0,007 M. im Durchmesser so eingekittet sind, dafs sie möglichst nahe in einer Horizontalebene liegen. Fig. 7. zeigt den Grundrifs dieser Platten mit den vier Lagern. Zwei von diesen, nämlich *U* und *V* sind 0,035 M. von einander entfernt, bei den zwei anderen *S* und *T* beträgt diese Entfernung 0,070 Meter. Diese Entfernungen sind zugleich jene der Spitzen, auf welche die Nadel aufgesetzt wird, da sie mit den Spitzen *s* und *t* (Fig. 8.) in den Lagern *S* und *T* ruht, wenn der Nordpol sich in *N* befindet, und mit den Spitzen *u* und *v* in den Lagern *U* und *V*, wenn er in *M* ist. Diese Spitzen sind die Endpunkte von vier Schrauben, deren Mütter in der eisernen Queraxe *cdefgh*, die aus einem Stücke geschmiedet ist, eingeschnitten sind. Die Axe ist 0,01 M. breit und 0,006 M. dick, und wird mittelst einer angeschmiedeten Platte *kl* (Fig. 6.) an die Nadel angeschraubt, welche daher in der Mitte durchlöchert sein mufs. Das der Nadel parallele Stück der Axe $de = fg$ ist 0,028 M. lang. Dieses Stück ist ebenfalls durchbohrt, so dafs man mit einem in der Verlängerung der Linie *st* aufgestellten

Digitized by Google

Fernrohre alle vier Spitzen übersehen und sich überzeugen kann, daſs sie sämmtlich in einer geraden Linie liegen. Sollte dieſs nicht der Fall seyn, so muſs man sie möglichst genau so zu stellen suchen. Zu diesem Zwecke wäre es sehr vortheilhaft, wenn man, ohne der Solidität des ganzen Apparates zu schaden, die Stücke *cd* und *fh* der Axe beweglich machen könnte, um die Spitzen *s* und *t* in die durch *u* und *v* gelegte, mit der Längenaxe der Nadel parallele Ebene zu bringen, wenn sie sich etwa nicht ohnehin schon darin befinden. In diesem Falle braucht man sie nur etwas vor oder zurück zu schrauben, um sie auch in die verlangte gerade Linie zu stellen. Diese Linie, welche man die *Schwingungsaxe* nennen kann, sollte auch durch den Schwerpunkt des ganzen Systems gehen; allein da man sich vergebens bemühen wird, diese Bedingung dauernd zu erfüllen, so wird es genug seyn, durch Anziehen und Nachlassen der Schrauben *s, u, v, t* sie auf einen dem Schwerpunkt möglichst nahe gelegenen Punkt zu übertragen, was man daraus erkennt, daſs die Nadel in beiden Fällen, sie mag auf *u* und *v* oder auf *s* und *t* aufruhen, nahe dieselbe Neigung zeigt *), daſs sie, wenn die Schwingungsaxe im Meridian liegt, in verschiedenen Lagen zur Ruhe kommt, und sich bei ihren Schwingungen langsam bewegt.

Die Nadel ist ein Parallelepiped, dessen Dimensionen 0,816 M., 0,036 M. und 0,008 M. sind. In der Mitte ihrer schmalen Seiten sind die beiden Spiegel *m* und *n* (Fig. 6.) angeschraubt, von denen jeder sich so um ein Glied bewegen läſst, daſs seine Axe eine durch die Längenaxe der Nadel gehende Ebene beschreibt. Man giebt ihnen diejenige Lage, welche für die gewählte Aufstellung der Scale und des Fernrohres die bequemste ist, und klemmt sie in dieser mittelst der Central-Schraube des Gliedes fest. Unterhalb des Spiegels *n* und ihm möglichst nahe, ohne daſs jedoch dadurch die freie Bewegung der Nadel gehindert wird, ist der als Mire dienende Spiegel *p* an das Gestell befestigt.

*) Ganz scharf wird die Nadel wohl nie dieselbe Neigung zeigen, selbst wenn sie in beiden Fällen genau im Schwerpunkte aufgehängt wäre, weil die Lage der magnetischen Axe gegen die Längenaxe der Nadel verschieden ist, je nachdem der Nordpol sich auf dem einen oder dem anderen Ende der Nadel befindet (S. *Primo Supplemento* p. 189.).

Digitized by Google

In einer Entfernung von 3,659 Metern von dem an der Nadel angebrachten Spiegel befindet sich die Scale *SO* (Fig. 9.), die mit ihrem oberen Ende *S* an dem Tische, welcher das Fernrohr trägt, mit dem unteren *O* an einem mit Blei beschwerten Gestelle festgemacht ist. Da es vorzüglich bei stärkeren Erschütterungen des Gebäudes öfters geschieht, daſs die Spitzen auf ihren glatten Lagern sich etwas verrücken, wodurch das Scalenbild an den Rand des Gesichtsfeldes oder gar auſserhalb desselben hinausfällt, so ist die Scale so eingerichtet, daſs man sie in einer auf den magnetischen Meridian verticalen Richtung verschieben, und so das Scalenbild wieder in die Mitte bringen kann, wobei man darauf zu sehen hat, daſs vor und nach der Verrückung der Scale die Spiegelmire *p* denselben Scalentheil unter dem Horizontalfaden des Fernrohres zeige. Sollte dieſs nicht der Fall sein, so wird die Übereinstimmung durch eine kleine Änderung in der Richtung des Fernrohres hervorgebracht. Da aber, wenn die Scale verrückt wird, das vom fixen Spiegel *p* herrührende Scalenbild aus der Mitte des Gesichtsfeldes tritt, so muſs diesem Spiegel durch Corrections-Schräubchen eine solche Bewegung gegeben werden können, daſs seine Axe eine auf den magnetischen Meridian verticale Ebene beschreibt. Damit das Umhergleiten der Nadel auf den glatten Steinen möglichst vermindert werde, sind in der Mitte derselben kleine sphärische Vertiefungen von sehr geringer Krümmung eingeschliffen, anf deren tiefsten Punkten die Spitzen zu stehen kommen. Bei einem ähnlichen in Mailand aufgestellten Apparate ist die Scale unbeweglich, dafür aber das Gestell *AABB* (Fig. 6.) an einer verticalen Axe befestigt, um welches es sammt der Nadel mittelst einer messingenen Micrometerschraube sanft bewegt werden kann. Die Kürze der Zeit, in welcher der hiesige Apparat angefertigt werden muſste, erlaubte nicht auch ihm diese, wie ich glaube, zweckmäſsige Einrichtung zu geben.

Das Inclinatorium ist mit einem Glaskasten umschlossen und auf einem gemauerten Pfeiler aufgestellt, der sich in der Vertiefung eines gegen Norden gelegenen Fensters des Beobachtungsganges befindet. Es ist 7,6 M. vom Unifilar- und 10,5 M. vom Bifilar-Magnetometer entfernt, und da beide Pole nahe gleichweit von den übrigen Nadeln abstehen, so ist

Digitized by Google

ein Einflufs auf die Richtung derselben nicht zu fürchten. Wirklich hat ein directer Versuch gezeigt, dafs die Declinationsnadel durch den Stab des Inclinatoriums nicht über einen halben Scalentheil abgelenkt wurde, wenn derselbe nämlich einmal auf sein Lager gestellt, und dann davon entfernt worden war. Leider steht dieser Pfeiler, der einzige Punkt, welcher dem Apparate eine solide Basis versprach, gerade über einem Thorweg, der von vielen auch schwer beladenen Wägen befahren wurde, welche eine solche Erschütterung der Mauern des Gebäudes verursachten, dafs die Nadel jedesmal in eine starke zitternde Bewegung gerieht, und ihre Lage oft bleibend änderte. Sehr viele Beobachtungen gingen hierdurch verloren, und man mufste sich begnügen, aus den übrigen nur die Variationen von sehr kurzer Periode zu folgern. Vor einem Monathe jedoch wurde dieser Thorweg auf Anordnung des Guberniums durch vorgesteckte Pfähle den Wägen gesperrt, und seit dieser Zeit sind die Änderungen in der Lage der Nadel innerhalb jene Gränzen zurückgekehrt, die ihnen wahrscheinlich von der Natur angewiesen sind, so dafs die Hoffnung wieder auflebt, mittest dieses Apparates auch Variationen von längeren Perioden als die tägliche ist, erkennen zu können.

An diesem Instrumente werden Beobachtnngen angestellt über die Dauer einer Schwingung, so wie über die Änderungen, denen die Inclination unterworfen ist. Da die Schwingungsdauer sich mit der Gröfse des Schwingungsbogens sehr schnell ändert, so mufs man, um vergleichbare Resultate zu erhalten, die Beobachtungen stets bei demselben Schwingungsbogen anfangen und enden. Es wird daher mittelst eines kleinen Magnetstabes die Nadel in Schwingungen versetzt, und zugewartet, bis der Schwingungsbogen 100 Scalentheile = 47 Minuten beträgt. Ist diefs der Fall, so werden sechs auf einander folgende Durchgänge des in der Mitte der Schwingung liegenden Scalentheiles durch den Horizontalfaden des Fernrohres beobachtet, und eine zweite ähnliche Beobachtungsreihe 20 Minuten nach der ersten angestellt. In diesem Zeitraume hat sich der Schwingungsbogen bis auf 30 Scalentheile verkürzt, und die Nadel hat bei dem jetzigen Zustande des Apparates nahezu 90 Schwingungen gemacht, aus welchen die

Digitized by Google

Dauer einer derselben mit hinlänglicher Sicherheit gefolgert werden kann.

In der Zwischenzeit werden zu wiederholten Malen auf einander folgend die Endpunkte des Schwingungsbogens aufgezeichnet, und aus dem Mittel zu zweien derselben die Inclination erkannt. Da aber, wegen der raschen Abnahme der Schwingungsbögen, stets das eine dieser Mittel kleiner, das nächstfolgende gröſser ist als die wahre Inclination, so muſs ihre Anzahl gerade, also die der Aufzeichnungen ungerade sein, damit in dem Totalmittel sich dieser Fehler tilge.

Kreil.

Digitized by Google

V.

Bemerkung über die verschiedenen Miren, welche zur Prüfung des unverrückten Stands des Fernrohrs dienen können.

Es ist in den vorigen Bänden der Resultate bei der Beschreibung der magnetischen Instrumente und deren Aufstellung stets nur von *einer* Art von Miren die Rede gewesen, die nämlich in einem sichtbaren festen Puncte bestehen, welcher in der Drehungsebene der optischen Axe des Theodolithenfernrohrs liegt und von dem Mittelpuncte des Objectivs so weit absteht, wie die Entfernungen des letzteren vom Spiegel und des Spiegels von der Scale zusammen betragen. Es ist dieser Mire vor andern der Vorzug gegeben worden, weil sie die gröfste Sicherheit gewährt. Doch erfordert sie, dafs der Beobachtungssaal grofs genug ist, um das Magnetometer in seiner Mitte aufzustellen, wenigstens wenn die Mire nicht aufser dem Saale sich befinden und durch eine Öffnung in der Wand beobachtet werden soll. Jene Gröfse des Beobachtungssaals und die Aufstellung des Magnetometers in seiner Mitte war aufserdem wünschenswerth, theils um von dem Magnetometer alles, was darauf Einflufs haben könnte, zu entfernen, theils um den für die absolute Intensitätsmessung nöthigen Raum zu gewinnen. Nun scheint aber an einigen Orten die Beschränkung des Raumes eine andere Einrichtung nothwendig zu machen, und es ist dazu sowohl ein sogenannter Collimator als auch eine Spiegelmire (siehe oben S. 92 f.) vorgeschlagen und in Anwendung gebracht worden. Beide Vorrichtungen (der Collimator und die Spiegelmire) können in vielen Fällen dazu dienen, Sicherheit zu geben, dafs das Fernrohr *nicht* verrückt worden; wenn aber das Fernrohr verrückt worden ist, so können sie nicht dazu dienen, die ursprüngliche Stellung genau

Digitized by Google

und mit Sicherheit wieder herzustellen. Nur wenn man weiſs, daſs die Verrückung bloſs am Fernrohr liegt, z. B. daſs sie durch Anstoſsen an das Fernrohr verursacht wurde, können diese Miren zur Herstellung des ursprünglichen Standes gebraucht werden. Wenn aber der Grund der Verrückung eben so wohl in der Mire wie im Fernrohr liegen kann, so bieten beide Vorrichtungen kein Mittel zur Scheidung beider Einflüsse dar. Doch kann man diese Scheidung erreichen *erstens* bei der Spiegelmire, wenn ein Fernrohr damit fest verbunden wird, welches auf einen beliebigen sichtbaren festen Punct eingestellt ist. Hierdurch kann man jederzeit die Verrückung des Spiegels kennen lernen, und den so geprüften Spiegel dann mit Recht zur Berichtigung des Theodolithenfernrohrs gebrauchen. *Zweitens* beim Collimator läſst sich dieser Zweck noch leichter erreichen, weil man hiermit kein besonderes Fernrohr zu verbinden braucht, sondern die Anbringung *zweier Fadenkreuze* genügt, deren *eines*, wie gewöhnlich, mit dem darauf gerichteten Theodolithenfernrohr beobachtet wird, während das *andere* an der Stelle angebracht wird, wo im Collimator das Bild des vom Theodolithenfernrohr herabhängenden Lothfadens erscheint. Ob und wie viel der Collimator verrückt worden sei, erfährt man alsdann, wenn man beobachtet, ob und wie weit das Bild des Lothfadens von diesem zweiten Fadenkreuze sich entfernt hat. Man beobachtet dies mit einem Ocular, welches man, wie bei einem Fernrohr, an den Collimator so ansetzt, daſs man dadurch das zweite Fadenkreuz und das Bild des Lothfadens zugleich deutlich sieht. Nachdem dies geschehen ist, kann man den Collimator mit Recht zur Berichtigung des Theodolithenfernrohrs benutzen.

Endlich werde noch erwähnt, daſs die Bequemlichkeit, die es gewährt, wenn das Fernrohr zur Beobachtung der Mire nicht gedreht zu werden braucht, worauf Herr Kreil S. 93. aufmerksam gemacht hat, bei allen Miren Statt findet, wenn der Magnetometerspiegel sich *auſserhalb* des Kastens befindet, und das Objectiv des Fernrohrs so groſs ist, daſs das von der Mire kommende, am Rande des Spiegels vorbei gehende Licht in das Fernrohr gelangt.

W.

Digitized by Google

VI.

Auszug aus sechsjährigen täglichen Beobachtungen der magnetischen Declination zu Göttingen.

Von

Dr. B. Goldschmidt.

Im ersten Bande der Resultate hat Hr. Hofrath Gaufs die Beobachtungen der magnetischen Declination, welche im magnetischen Observatorium zu Göttingen vom 17. März 1834 bis zum 31. März 1837 täglich angestellt waren, im Auszuge mitgetheilt, und auf mehrfache Art zur Bestimmung des Ganges der Declination combinirt. Seit jener Zeit sind diese Beobachtungen ununterbrochen nach demselben Plane von mir fortgesetzt, und es liegen nun die Bestimmungen von 6 Jahren vor uns, die in diesem Aufsatze näher betrachtet werden sollen.

Zu den im ersten Bande gegebenen Mittelwerthen der magnetischen Declination für die einzelnen Monate der drei ersten Jahre kommen die folgenden noch hinzu:

Mittelwerth der westlichen magnetischen Declination zu Göttingen.

		8 Uhr. Vorm.	1 Uhr. Nachm.
1837.	April	18° 21′ 52″1	18° 40′ 42″2
	Mai	23 17,3	38 35,2
	Junius	22 46,2	38 24,8
	Julius	21 33,3	36 55,4
	August	24 22,2	37 51,9
	September	25 2,5	37 19,1
	October	25 50,0	37 0,2
	November	25 47,5	33 12,7
	December	25 51,4	31 14,5

Digitized by Google

		8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.
1838.	Januar	18° 25′ 25″3	18° 33′ 36″2
	Februar	23 55,3	33 37,8
	März	20 46,4	35 29,6
	April	18 8,9	35 56,7
	Mai	18 43,9	35 46,1
	Junius	17 40,7	35 6,2
	Julius	18 47,6	33 48,2
	August	18 43,9	34 59,4
	September	18 17,1	33 17,5
	October	19 58,7	30 48,3
	November	22 6,6	28 14,4
	December	21 34,3	26 19,0
1839.	Januar	21 1,6	27 35,1
	Februar	20 1,0	27 29,8
	März	18 9,6	29 52,4
	April	14 43,8	28 43,5
	Mai	15 16,7	28 15,0
	Junius	13 54,1	27 15,5
	Julius	14 27,6	28 16,6
	August	13 40,9	30 7,0
	September	13 41,8	27 26,5
	October	14 47,4	25 53,0
	November	16 1,8	23 8,9
	December	16 54,5	21 2,6
1840.	Januar	15 41,5	20 48,6
	Februar	13 53,1	22 15,9
	März	11 14,4	23 42,4

Wir wollen jetzt mit diesen Zahlen dieselben Combinationen vornehmen, die im ersten Bande mit den Beobachtungen der drei ersten Jahre vorgenommen sind, und mit der Bestimmung der Differenzen der Vormittags- und Nachmittags-Declinationen den Anfang machen. Diese Differenzen, die in ihren Mittelwerthen überall dasselbe Zeichen haben, sind in folgender Übersicht enthalten:

Digitized by Google

	1837. 1838.	1838. 1839.	1839. 1840.
April	18′ 50″1	17′ 47″8	13′ 59″7
Mai	15 17,9	17 2,2	12 58,3
Junius	15 38,6	17 25,5	13 21,4
Julius	15 22,1	15 0,6	13 49,0
August	13 29,7	16 15,5	16 26,1
September	12 17,6	15 0,4	13 44,7
October	11 10,2	10 49,6	11 5,6
November	7 25,2	6 7,8	7 7,1
December	5 23,1	4 44,7	4 8,1
Januar	8 11,0	6 33,5	5 7,1
Februar	9 42,5	7 28,8	8 22,8
März	14 43,2	11 42,8	12 28,0
Mittel	12 17,6	12 9,9	11 3,2

Die aus diesen drei Jahren sich ergebenden Mittelwerthe für die verschiedenen Monate, so wie die aus den sechs Jahren abgeleiteten enthält die folgende Tafel, in welcher zur bequemeren Vergleichung auch die aus den drei ersten Jahren gefolgerten Mittelwerthe mit angegeben sind.

	1834 - 1837.	1837 - 1840.	1834 - 1840.
April	13′ 53″5	16′ 52″5	15′ 23″0
Mai	13 29,1	15 6,1	14 17,6
Junius	12 27,0	15 28,5	13 57,8
Julius	12 9,4	14 43,9	13 26,6
August	13 3,3	15 23,8	14 13,5
September	11 48,4	13 40,9	12 44,7
October	10 3,3	11 1,8	10 52,5
November	6 51,1	6 53,4	6 52,2
December	5 1,4	4 45,3	4 53,4
Januar	6 42,0	6 37,2	6 39,6
Februar	7 22,4	8 31,4	7 56,9
März	11 54,2	12 58,0	12 26,1
Mittel	10 23,8	11 50,2	11 7,0

Der Gang dieser Differenzen ist dem aus der ersten Periode abgeleiteten ganz analog; der kleinste Werth findet auch hier im December Statt, der gröſseste im April. Das bedeutende Schwanken der aus den einzelnen ganzen Jahren abgeleiteten Mittelwerthe und die groſsen Unterschiede der Zahlen, die in den verschiedenen Jahren demselben Monate entsprechen, und die selbst in den dreijährigen Mitteln noch Differenzen, die auf 2′ steigen, übrig lassen, zeigen indessen, daſs selbst sechsjährige Beobachtungen nicht hinreichen, um den mittleren Werth der Unterschiede zwischen den Declinationen um 8 Uhr und um 1 Uhr mit Sicherheit erkennen zu lassen, obgleich über den Gang derselben im Allgemeinen wohl kein Zweifel mehr übrig bleibt.

Die folgende periodische Function, welche unsere 12 sechsjährigen Mittel darstellt, ist also nur als ein Versuch anzusehn, diesen Gang durch eine Formel wiederzugeben. Länger fortgesetzte Beobachtungen werden vielleicht die Coefficienten derselben noch sehr abändern.

Die Formel, in welcher φ die Anzahl der seit der Mitte des Aprils verflossenen Monate mit 30^0 multiplicirt, bedeutet, ist folgende:

$$11'7''0 + 124''0\cos\varphi + 239''4\sin\varphi + 84''8\cos 2\varphi - 63''6\sin 2\varphi$$
$$+ 20''4\cos 3\varphi + 9''5\sin 3\varphi + 23''5\cos 4\varphi - 6''0\sin 4\varphi$$
$$+ 0''8\cos 5\varphi - 26''4\sin 5\varphi + 2''5\cos 6\varphi.$$

In den letzten drei Jahren war an 8 Tagen die Declination ausnahmsweise *zur Zeit der* Vormittagsbeobachtungen gröſser als am Nachmittage. Von diesen Ausnahmen fallen sieben auf die Wintermonate und nur eine auf einen Sommermonat; fast dasselbe Verhältniſs fand in den drei ersten Jahren Statt. Die Tage selbst und der Winkel, um welchen die Declination Vormittags gröſser war, als die am Nachmittage, sind in folgender Übersicht enthalten:

1837.	Oct. 23.	3′ 55″3	1839.	Febr. 14.	1′ 6″0
	Dec. 13.	1 22,8		Mai 6.	1 43,3
	Dec. 15.	2 7,7		Oct. 23.	0 59,8
1838.	Jan. 5.	5 57,2	1840.	Jan. 4.	2 40,1

Bemerkenswerth scheint es, daſs unter den 22 Ausnahms-

fällen dieser Art, die seit dem Beginn der Beobachtungen Statt gefunden haben, nur zwei (1837. Dec. 15. und 1839. Febr. 14.) vorkommen, die durch eine aufsergewöhnliche Nachmittagsdeclination hervorgebracht sind, zwei andere (1834. Dec. 26. und 1836. Juli 20.), zu denen Anomalien beider Beobachtungen beigetragen haben, während die übrigen achtzehn in bedeutenden Anomalien der Vormittagsdeclinationen ihren Grund haben. Man kann hiernach vermuthen, dafs in den Vormittagsstunden grofse Anomalien häufiger eintreten als Nachmittags, welcher Schlufs durch die Betrachtung der Schwankungen der Declination von einem Tage zum andern, die wir später vornehmen werden, bestätigt zu werden scheint.

In den Vergleichungen der mittleren Declination jedes Monats mit der demselben Monate im folgenden Jahre entsprechenden Declination läfst sich die Säcularänderung erkennen, sie tritt in den 36 so gewonnenen Resultaten überall als Abnahme hervor.

Jährliche Abnahme der Declination.

	Drittes Jahr.		Viertes Jahr.		Fünftes Jahr.	
	8u Vorm.	1u Nachm.	8u Vorm.	1u Nachm.	8u Vorm.	1u Nachm.
April	4′ 41″8	3′ 0″4	3′ 42″2	4′ 45″5	3′ 25″1	7′ 13″2
Mai	4 43,5	6 2,0	4 33,4	2 49,1	3 27,2	7 31,1
Junius	4 48,9	4 27,6	5 5,5	3 18,6	3 46,6	7 50,7
Julius	5 20,9	5 30,6	2 45,7	3 7,2	4 20,0	5 31,6
August	1 20,2	3 53,1	5 38,3	2 52,2	5 3,0	4 52,4
Septemb.	1 12,1	3 40,5	6 45,4	4 1,6	4 35,3	5 51,0
October	1 44,0	3 32,6	5 51,3	6 11,9	5 11,3	4 55,3
Novemb.	3 33,5	3 41,6	3 40,9	4 58,3	6 4,8	5 5,5
Decemb.	3 22,3	4 32,3	4 17,1	4 55,5	4 39,8	5 16,4
Januar	2 10,0	4 9,9	4 23,7	6 1,2	5 20,1	6 46,5
Februar	3 40,3	2 50,5	3 54,3	6 8,0	6 7,9	5 13,9
März	4 57,8	3 34,6	2 36,8	5 37,2	6 55,2	6 10,0
Mittel	3 25,2	4 4,6	4 26,2	4 33,9	4 54,7	6 1,5

Wir finden in diesen Mittelwerthen die aus den Nachmittagsbeobachtungen geschlossene Säcularabnahme für alle drei Jahre gröfser als die, welche sich aus den vormittägigen ergiebt; dieser Umstand hängt mit der Abnahme der Differenz zwischen den Vormittags- und Nahmittagsdeclinationen in die-

Digitized by Google

sen drei Jahren zusammen, bei den zwei ersten Jahren trat der entgegengesetzte Fall ein.

Vereinigt man die jährlichen Mittelwerthe der Säcularänderung der Vormittags- und Nachmittagsdeclinationen, so erhält man folgende Werthe der mittleren Abnahme:

Jahr I.	Jahr II.	Jahr III.	Jahr IV.	Jahr V.
2′ 36″5	4′ 55″9	3′ 44″9	4′ 30″0	5′ 28″1

Das Gesetz, nach welchem diese Säcularänderung fortschreitet, werden wir, soweit unsre Beobachtungen es verstatten, später aufzustellen suchen. Die mittleren Werthe der Säcularänderung für die einzelnen Monate sind in folgender Übersicht dargestellt:

	Jahr I u. II.	Jahr III - V.	Jahr I - V.
April	3′ 13″8	4′ 18″0	3′ 58″5
Mai	2 46,4	4 51,0	4 1,2
Junius	3 48,1	4 51,3	4 26,0
Julius	4 14,1	4 26,0	4 21,2
August	5 7,9	3 56,5	4 25,1
September	5 4,1	4 21,0	4 14,2
October	3 29,6	4 34,4	4 8,5
November	3 36,8	4 30,8	4 9,2
Decmber	3 36,7	4 30,6	4 9,0
Januar	3 41,1	4 48,6	4 21,6
Februar	3 52,2	4 39,2	4 20,4
März	3 43,6	4 58,6	4 28,6
Mittel	3 46,2	4 34,0	4 15,4

In den Zahlen der letzten Columne zeigt sich so viel Regelmäfsigkeit, dafs man hoffen darf, der Mittelwerth der Säcularänderung 4′ 15″4, für den ersten April 1837 gültig, werde sich nicht sehr von der Wahrheit entfernen.

Gehen wir jetzt zur Betrachtung der Mittelwerthe der Declination aus je zwölf Monaten für unsre sechs Beobachtungsjahre über. Diese sind

Digitized by

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
1834 - 1835	18° 37′ 12″5	18° 45′ 27″0	18° 41′ 19″75
1835 - 1836	33 42,0	43 44,8	38 43,4
1836 - 1837	27 20,3	40 14,6	33 47,45
1837 - 1838	23 52,5	36 10,0	30 1,25
1838 - 1839	19 26,2	31 36,1	25 31,15
1839 - 1840	14 31,5	25 34,6	20 3,05
Mittel	18 26 0,8	18 37 7,8	18 31 34,3

Die Mittelwerthe der einzelnen Jahre sind als gültig für den mittleren Tag derselben zu betrachten, also für den 1sten October 1834 u. s. w. Die Mittel aus den 6 Jahren geben die mittlere Declination für den 1sten April 1837.

Unter der Voraussetzung, dafs die mittlere Abnahme der Declination der Zeit proportional sei, habe ich aus den Zahlen der letzten Columne folgende Formel für die Declination δ nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet.

$$\delta = 18^0\,42'\,16''231 - 4'\,16''756.t,$$

wo t den seit dem 1. October 1834 verflossenen Zeitraum in Jahren ausgedrückt bedeutet. Die nach dieser Formel berechneten Werthe der mittleren Declination und ihre Abweichungen von den beobachteten sind folgende:

	Berechn. Declin.	Differenz
1834 - 1835	18° 42′ 16″231	+ 56″481
1835 - 1836	37 59,475	— 43,925
1836 - 1837	33 42,719	— 4,731
1837 - 1838	29 25,963	— 35,287
1838 - 1839	25 9,207	— 21,943
1839 - 1840	20 52,451	+ 49,401

Die mittlere Abweichung der aus einem Jahre geschlossenen Declinationsbestimmung ist hiernach 48″942 und die mittlere bei der Bestimmung des absoluten Theils unsrer Formel zu befürchtende Fehler 34″92, bei der Bestimmung des Coefficienten von t ist der mittlere zu befürchtende Fehler 11″53. —

Naturgemäfser als die Annahme einer constanten Säcularänderung der Declination ist die Voraussetzung, dafs *dieselbe*

eine gleichförmig beschleunigte sei, dafs sich also die Declination durch die Formel $a + bt + ctt$ darstellen lasse. Giebt man dem t dieselbe Bedeutung, wie in der ersten Formel, so erhält man durch die Combination unserer sechs Data nach der Methode der kleinsten Quadrate

$$\delta = 18^0\,41'\,31''442 - 3'\,9''514\,t - 0'\,13''453.tt,$$

und die nach dieser Formel berechneten Werthe von δ, so wie deren Differenzen von den beobachteten sind in der folgenden Übersicht enthalten:

	Berechn. Declin.	Differenz
1834 - 1835	18° 41′ 31″442	+ 11″672
1835 - 1836	38 8,473	— 34,927
1836 - 1837	34 18,604	+ 31,154
1837 - 1838	30 1,830	+ 0,580
1838 - 1839	25 18,152	— 12,998
1839 - 1840	20 7,570	+ 4,520

Die Summe der Quadrate der übrigbleibenden Abweichungen ist 2515,4, mithin die mittlere Abweichung einer Declinationsbestimmung, so weit sich derselbe aus 6 Beobachtungsdaten ableiten läfst, 28″96. Die Gewichte von a, b, c, finden sich 1,317, 1,376 und 37,34, wobei das Gewicht eines aus einem ganzen Jahre geschlossenen Mittelwerthes der Declination als Einheit zu Grunde liegt; mit der mittleren Abweichung eines solchen Mittelwerthes 28″96 ergeben sich die mittleren in a, b und c zu *befürchtenden* Fehler 25″23, 24″68 und 4,74. Unsere Formel giebt für das Maximum der Declination 18° 52′ 38″ und das entsprechende $t = -7{,}043$, so dafs am 14. Sept. 1827 die Declination rückgängig geworden wäre. Es bedarf wohl kaum der Erinnerung, dafs beide Zahlen unsicher sind, da die Unsicherheit im Coefficienten von tt, von welchem die Bestimmung der Zeit des Maximums hauptsächlich abhängt, ein Drittel seines ganzen Werthes beträgt. Es fehlt uns leider an Beobachtungen, um direct das Jahr zu bestimmen, wo in Göttingen die Declination abzunehmen angefangen hat.

Die jährliche Änderung der Declination ergiebt sich aus unserer Formel zu $- 3'\,22''967 - 26''906\,t$, und gilt für

Digitized by Google

den Zeitraum 1834 + t bis 1835 + t, wo t die seit dem ersten October 1834 verflossene Zeit in Jahren ausgedrückt bezeichnet.

Den Einfluſs der Jahreszeit auf die Mittelwerthe der Declination in den einzelnen Monaten gab sich schon bei der Betrachtung der Differenzen zwischen Vormittags- und Nachmittagsdeclinationen zu erkennen; wie groſs dieser Einfluſs auf die Vormittags- und Nachmittagsdeclination selbst ist, und in welchem Sinne er wirkt, erfährt man durch Vergleichung der monatlichen Mittelwerthe mit der aus dem ganzen Jahre geschlossenen Declination. Diese Vergleichung giebt für die drei letzten Jahre folgende Unterschiede:

Declination 8 Uhr Vormittags.

	Viertes Jahr	Fünftes Jahr	Sechstes Jahr	Mittel
April	— 2′ 0″4	— 1′ 17″3	+ 0′ 12″3	— 1′ 1″8
Mai	— 0 35,2	— 0 42,3	+ 0 45,2	— 0 10,8
Junius	— 1 6,3	— 1 45,5	— 0 37,4	— 1 9,7
Julius	— 2 19,2	— 0 38,6	— 0 3,9	— 1 0,6
August	+ 0 29,7	— 0 42,3	— 0 50,6	— 0 21,1
September	+ 1 10,0	— 1 9,1	— 0 49,7	— 0 16,3
October	+ 1 57,5	+ 0 32,5	+ 0 15,9	+ 0 55,3
November	+ 1 55,0	+ 2 40,4	+ 1 30,3	+ 2 1,9
December	+ 1 58,9	+ 2 8,1	+ 2 23,0	+ 2 10,0
Januar	+ 1 32,8	+ 1 35,4	+ 1 10,0	+ 1 26,1
Februar	+ 0 2,8	+ 0 35,8	— 0 38,4	+ 0 0,1
März	— 3 6,1	— 1 16,6	— 3 17,1	— 2 33,3

Declination 1 Uhr Nachmittags.

	Viertes Jahr	Fünftes Jahr	Sechstes Jahr	Mittel
April	+ 4′ 32″2	+ 4′ 20″6	+ 3′ 8″9	+ 4′ 0″6
Mai	+ 2 25,2	+ 4 10,0	+ 2 40,4	+ 3 5,2
Junius	+ 2 14,8	+ 3 30,1	+ 1 40,9	+ 2 28,6
Julius	+ 0 45,4	+ 2 12,1	+ 2 42,0	+ 1 53,2
August	+ 1 41,9	+ 3 23,3	+ 4 32,4	+ 3 12,5
September	+ 1 9,1	+ 1 41,4	+ 1 51,9	+ 1 34,1
October	+ 0 50,2	— 0 47,8	+ 0 18,4	+ 0 6,9
November	— 2 57,2	— 3 21,7	— 2 25,7	— 2 54,9
December	— 4 55,5	— 5 17,1	— 4 32,0	— 4 54,9
Januar	— 2 33,8	— 4 1,0	— 4 46,0	— 3 46,9
Februar	— 2 32,2	— 4 6,3	— 3 18,7	— 3 19,1
März	— 0 40,4	— 1 43,7	— 1 52,4	— 1 25,5

Digitized by Google

Die Zahlen der letzten Columne sind noch mit der Säcularänderung behaftet, wir befreien sie von derselben, indem wir sie sämmtlich mit Zugrundlegung der für das Jahr 1838 - 1839 geltenden Säcularänderung von 4′ 57″1 auf den ersten October reduciren. Auf diese Weise erhalten wir

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
April	— 3′ 18″0	+ 1′ 44″4	— 46,8
Mai	— 2 2,2	+ 1 13,8	— 24,2
Junius	— 2 36,4	+ 1 1,9	— 47,2
Julius	— 2 2,5	+ 0 51,3	— 35,6
August	— 0 58,2	+ 2 35,4	+ 48,6
September	— 0 28,7	+ 1 21,8	+ 26,6
October	+ 1 7,7	+ 0 19,3	+ 43,5
November	+ 2 39,0	— 2 17,8	+ 10,6
December	+ 3 11,9	— 3 53,0	— 20,5
Januar	+ 2 52,8	— 2 20,2	+ 16,3
Februar	+ 1 51,4	— 1 27,7	+ 11,9
März	— 0 17,1	+ 0 50,7	+ 16,8

Aus den sechs Jahren erhalten wir endlich folgende Mittelwerthe dieser Differenzen:

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
April	— 2′ 56″8	+ 1′ 19″3	— 48″7
Mai	— 1 58,8	+ 1 11,9	— 23,4
Junius	— 1 51,5	+ 0 59,3	— 26,1
Julius	— 1 17,2	+ 1 2,4	— 7,4
August	— 0 38,5	+ 2 28,0	+ 54,7
September	— 0 35,8	+ 1 1,7	+ 13,0
October	+ 0 38,5	+ 0 4,1	+ 21,3
November	+ 2 23,5	— 1 51,2	+ 16,1
December	+ 2 42,6	— 3 21,0	— 24,2
Januar	+ 2 21,5	— 2 5,9	+ 7,8
Februar	+ 1 36,4	— 1 33,9	+ 1,3
März	— 0 24,0	+ 0 55,1	+ 15,6

Die Zahlen der ersten Columne geben die Differenzen zwischen der vormittägigen Declination der einzelnen Monate

Digitized by

und der mittleren vormittägigen Declination des ganzen Jahres; mit ihrem Zeichen an die mittlere Declination eines Jahres angebracht, geben sie also die mittleren vormittägigen Declinationen der einzelnen Monate von der Säcularänderung befreit, so weit sich dieselben aus sechsjährigen Beobachtungen ableiten lassen. Dasselbe gilt von der zweiten Columne rücksichtlich der nachmittägigen Declinationen.

Stellt man diese beiden Columnen durch periodische Functionen dar, so findet man für die erste:

$$- 83''7 \cos\varphi - 118''3 \sin\varphi - 45''8 \cos 2\varphi + 11''2 \sin 2\varphi$$
$$- 12{,}7 \cos 3\varphi - 9{,}2 \sin 3\varphi - 18{,}5 \cos 4\varphi + 13{,}2 \sin 4\varphi$$
$$- 11{,}3 \cos 5\varphi - 0{,}3 \sin 5\varphi - 4{,}9 \cos 6\varphi.$$

Für die zweite Columne erhält man

$$+ 40''4 \cos\varphi + 121''1 \sin\varphi + 39''1 \cos 2\varphi - 52''2 \sin 2\varphi$$
$$+ 7{,}8 \cos 3\varphi + 0{,}2 \sin 3\varphi + 5{,}0 \cos 4\varphi + 7{,}2 \sin 5\varphi$$
$$- 10{,}6 \cos 5\varphi - 26{,}7 \sin 5\varphi - 2{,}4 \cos 6\varphi.$$

wo φ die Zahl der seit der Mitte des April verflossenen Monate mit 30^0 multiplicirt bedeutet.

Bei eilf Monaten sehen wir hier das aus der Betrachtung der drei ersten Jahre schon abgeleitete merkwürdige Resultat sich bestätigen, dafs nämlich die vormittägige und nachmittägige Declination auf *entgegengesetzten Seiten* über ihre mittleren Werthe hinaus schwanken. Nur der October macht hiervon eine Ausnahme, die jedoch bei dem geringen Betrage der Differenzen für diesen Monat und bei der Unsicherheit, welche in denselben noch Statt findet, bei länger fortgesetzten Beobachtungen vielleicht verschwinden wird. In den vier Wintermonaten vom November bis Februar zeigt sich die vormittägige gröfser als ihr mittlerer Werth, die nachmittägige kleiner und beide Umstände tragen also *zugleich* dazu bei, in dieser Jahreszeit die ganze Differenz unter ihren mittleren Werth zu bringen; vom März bis September findet das Entgegengesetzte Statt. Überdiefs sind diese entgegengesetzten Schwankungen durchschnittlich nahe von gleicher Gröfse, so dafs sie sich in ihren Mittelwerthen, welche in der letzten Columne dargestellt sind, nahe aufheben. Da dieser Mittelwerth auch für den October, wo beide auf dieselbe Seite fallen, sehr klein ist, so scheint sich das schon im ersten Bande der Resultate ausgesprochene Gesetz

Digitized by Google

zu bestätigen, "dafs das Mittel zwischen der magnetischen Declination Vormittags 8 Uhr und Nachmittags 1 Uhr neben den unregelmäfsigen Anomalien und der Säcularabnahme keine erheblichen von der Jahreszeit abhängigen Schwankungen habe."

Betrachten wir schliefslich das Schwanken der magnetischen Declination von einem Tage zum andern. Im ersten Bande der Resultate S. 60 wurde von demselben folgende Erklärung gegeben: "Ich verstehe hier Kürze halber unter dem „Schwanken der magnetischen Declination die Differenz von „der des vorhergehenden Tages zu derselben Stunde, und (nach „Analogie der sogenannten mittleren Beobachtungsfehler) unter „mittlerm Schwanken während eines beliebigen Zeitraumes die „Quadratwurzel aus dem Mittel der Quadrate der einzelnen „Schwankungen. Man hat dabei zu bemerken, dafs, wenn „mehrere gleiche oder als gleich betrachtete Zeiträume nachher „zu einem einzigen vereinigt werden sollen, man zur Bestim„mung des Generalmittels nicht das arithmetische Mittel aus „den partiellen mittleren Schwankungen nehmen darf, sondern „erst von den letzteren auf ihre Quadrate zurückkommen, aus „diesen das arithmetische Mittel suchen mufs, und sich an „dessen Quadratwurzel zu halten hat." Die Beobachtungen der drei letzten Jahre haben folgende in Secunden ausgedrückte Werthe gegeben.

Mittleres Schwanken der magnetischen Declination während der drei Jahre 1837 - 1840.

	8 Uhr Vormittag			1 Uhr Nachmittag		
	Jahr IV	Jahr V	Jahr VI	Jahr IV	Jahr V	Jahr VI
April	316	149	162	199	229	152
Mai	319	157	266	211	193	176
Junius	262	208	205	211	236	159
Julius	189	224	214	332	158	183
August	234	119	194	139	209	216
September	232	240	267	215	167	246
October	286	272	267	278	210	205
November	145	147	98	257	189	143
December	174	84	108	250	129	132
Januar	302	179	220	208	254	154
Februar	274	133	97	241	217	195
März	195	271	118	184	145	174
Mittel	252	192	193	232	198	179

Digitized by Google

Die Mittelwerthe des Schwankens für die einzelnen Monate der Zeiträume 1834 – 1837, 1837 – 1840 und für den ganzen Zeitraum 1834 – 1840 enthält die folgende Tafel:

	8 Uhr Vormittag			1 Uhr Nachmittag		
	I - III	IV - VI	I - IV	I - III	IV - VI	I - VI
April	147	223	189	180	196	188
Mai	207	260	235	185	194	190
Junius	181	227	205	162	201	183
Julius	250	208	230	193	241	218
August	262	188	228	225	191	209
September	241	246	244	159	210	186
October	222	274	249	210	232	221
November	218	131	180	158	200	180
December	206	127	171	182	179	180
Januar	196	238	218	181	208	195
Februar	143	183	164	165	217	193
März	228	203	216	183	168	176
Mittel	211	214	213	183	203	193

In den aus den 6 Jahren abgeleiteten Mitteln zeigen sich neun, wo die vormittägige Schwankung gröfser ist, als die nachmittägige, in einem sind beide gleich, und in zwei Fällen zeigt sich die nachmittägige überwiegend. Das Mittel aus allen Vormittagsschwankungen giebt 3′ 33″, das aus den nachmittägigen ist 3′ 13″, und es scheint hiernach, dafs die Vormittagsschwankungen bedeutender sind. Die gröfseste Schwankung fand in den letzten drei Jahren Vormittags am 5. Januar 1838 Statt, wo die Declination 16′ 51″ gröfser war als am vorhergehenden Tage; Nachmittags zeigte sie sich am 12. Juli 1837, wo die Declination 15′ 57″ gröfser war als am 1. Juli. Die letztere ist für die Nachmittagsbeobachtungen die bedeutendste in den sechs Jahren; für die Vormittagsbeobachtungen dagegen ist die bei Betrachtung der drei ersten Jahre schon angeführte Differenz zwischen 1835 Oct. 8 und 9, welche 20′ 1″ betrug, die gröfseste.

Aus der Vereinigung der Vormittags- und Nachmittags-Schwankungen erhalten wir folgende Mittelwerthe:

Digitized by Google

	IV	V	VI	I - III	IV - VI	I - VI
April	264	193	157	164	210	189
Mai	270	176	226	196	227	213
Junius	238	222	183	172	216	194
Julius	270	194	199	223	224	224
August	193	171	205	244	190	219
Septemb.	224	207	257	204	230	217
October	282	243	238	216	255	236
Novemb.	209	169	123	191	170	180
Decemb.	215	109	121	195	156	176
Januar	259	220	190	189	217	207
Februar	258	180	154	155	202	179
März	190	218	149	206	187	197

Mittelwerthe.

Julius-Dec.	234	187	197	213	207	210
Übrige Mon.	248	202	178	181	212	197
Ganzes Jahr	242	195	187	198	209	204

Aus den Zahlen der letzten Columne läfst sich ein Einflufs der Jahreszeit auf die Schwankungen noch nicht erkennen. Länger fortgesetzte Beobachtungen werden nöthig sein, um hierüber Aufschlufs zu erhalten, diese werden auch den mittleren Werth der Schwankungen 3′ 24″ und noch mehr den Unterschied zwischen der Gröfse der vormittägigen und nachmittägigen Schwankungen, falls derselbe wirklich Statt finden sollte, bedeutend abändern können.

Die Resultate, welche wir aus den 6jährigen Baobachtungen gezogen haben, *beruhen im* Ganzen auf 4323 einzelnen Beobachtungen, von denen 2164 Vormittags und 2159 Nachmittags angestellt sind. Von den 61 Beobachtungen, die an der dem Zeitraume entsprechenden Anzahl von Tagen fehlen, sind 32 durch Änderungen, die am Apparate oder im Beobachtungslocale vorgenommen wurden, und durch zufällige Abhaltungen verloren gegangen. Die übrigen 29 Beobachtungen sind zwar angestellt, aber nachher als unsicher verworfen worden, weil es sich zeigte, dafs durch Spinnfäden, die den Magnetstab mit dem umgebenden Kasten verbanden, die freie Bewegung desselben gehemmt war. Von Störungen dieser Art ist schon im ersten Bande der Resultate S. 45 und S. 95 ff. die Rede gewesen. Bei den täglichen Aufzeichnungen traf es sich

Digitized by Google

selten, daſs auf diese Art mehrere Beobachtungen nach einander unbrauchbar gemacht wurden, indem in der Regel die Stellung des Stabes durch solche störende Ursachen bedeutend afficirt wurde und ein ungewöhnlicher Stand, namentlich wenn er sich mehrmahls wiederholte, den Verdacht erregen muſste, daſs eine, vom Erdmagnetismus unabhängige, störende Ursache derselben herbei geführt habe. Setzt man dann durch einen zweiten Magneten die Nadel in einige Bewegung, so wird sich das wirkliche Vorhandensein einer solchen äuſsern Ursache aus der raschen Abnahme der Schwingungsbögen und aus der ungewöhnlich kleinen Schwingungsdauer erkennen lassen. Falls bei der Bewegung des Stabes der Spinnfaden zerrissen sein sollte, wird man auf das frühere Vorhandensein desselben doch schlieſsen können, indem man jetzt den Stand des Stabes aus Elongationen geschlossen von dem früher beobachteten sehr verschieden finden wird. Sollte der Spinnfaden so befestigt sein, daſs keine bedeutendere Ablenkung von der mittleren Richtung des Stabes hervorgebracht wird, so kann die Differenz zwischen den Vormittags- und Nachmittags-Beobachtungen, wenn man dieselbe mehrere Tage nach einander ungewöhnlich klein findet, zu dem Verdacht einer äuſsern störenden Ursache führen. Freilich können in diesem Falle die Beobachtungen mehrerer Tage verloren gehn.

Immer aber wird es rathsam sein, die freie Beweglichkeit des Stabes häufig durch Beobachtungen von Schwingungsdauern zu prüfen.

Digitized by Google

VII.

Abweichungen der Magnetnadel, beobachtet vom Capitaine Bellingshausen in den Jahren 1819 — 1821.

Die nachfolgenden Abweichungsbeobachtungen in hohen südlichen Breiten hat Hr. Admiral Bellingshausen aus dem Tagebuche seiner Erdumseglungsreise auszuziehen und mitzutheilen die Güte gehabt. Die gedruckte Reisebeschreibung in russischer Sprache, die ohnehin nur Wenigen zugänglich ist, enthält nur den kleineren Theil derselben, und die Bekanntmachung dieser zahlreichen Reihe erhält jetzt durch die englische magnetische Expedition in das antarktische Meer ein verdoppeltes Interesse. Das Datum ist nach altem Styl angesetzt, und die Längen sind vom Meridian von Greenwich an gezählt.

G.

1819. Nov.	Südl. Br.	Länge	Declin.	1819. Dec.	Südl. Br.	Länge	Declin.
24.	26° 11′	43° 34 *W*	4° 36 *O*	22.	56° 50′	29° 42 *W*	7° 0′ *O*
25.	28 18	43 33	5 23	23.	56 51	28 27	7 56
29.	35 5	44 27	6 15	29.	56 52	25 58	5 6
Dec. 1.	36 10	42 1	6 42	30.	58 1	25 50	5 22
3.	39 2	41 40	8 10	1820.			
4.	40 18	41 52	7 33	Jan. 4.	60 4	27 36	7 4
9.	45 12	42 29	8 16	4.	60 27	27 0	7 9
10.	46 46	42 14	7 48	5.	58 52	27 4	5 52
12.	49 10	41 32	10 35	6.	58 47	24 1	1 26 *O*
13.	51 51	40 48	8 50	8.	59 50	19 36	2 23 *W*
15.	53 25	39 48	8 45	9.	59 47	15 41	4 28
18.	55 49	35 20	7 29	10.	59 18	11 19	4 37
19.	56 23	32 53	8 4	11.	59 27	9 49	7 6
20.	56 1	32 48	6 10	12.	60 7	6 57	9 39

Digitized by Google

1820. Jan.	Südl. Br.	Länge	Declin.
12.	60° 50′	5° 31′ W	10° 4′ W
13.	63 18	3 2	9 55
14.	65 58	2 29	11 55
16.	69 6	2 26	8 48
16.	69 17	2 26	8 47
17.	69 0	3 38	10 12
18.	68 40	3 20	10 22
19.	68 36	2 1	11 27
20.	68 17	1 50	8 26
21.	68 57	0 39 W	10 19
24.	67 6	2 35 O	10 32
25.	66 13	2 27	15 58
26.	65 55	3 37	14 31
26.	65 56	4 45	16 25
28.	65 58	9 37	20 49
29.	65 13	10 20	21 55
31.	64 44	11 43	22 15
Febr. 1.	65 26	13 30	23 29
1.	64 28	15 17	22 55
3.	65 18	17 26	23 2
3.	65 40	17 34	21 12
4.	66 11	17 19	22 56
4.	66 52	17 6	23 14
8.	68 23	17 35	21 52
8.	67 37	18 18	23 54
9.	67 7	19 10	27 3
9.	66 27	19 51	27 25
10.	65 44	22 52	29 12
11.	65 40	27 14	31 21
12.	65 14	29 45	31 11
13.	66 59	37 38	35 33
14.	66 49	40 26	40 16
15.	66 42	40 48	38 35
16.	65 49	41 32	40 33
17.	65 16	41 38	38 9
18.	64 22	41 12	36 12
20.	63 36	40 6	33 23
22.	62 50	40 57	39 2
24.	62 28	53 31	44 9
26.	62 25	67 2	47 1
27.	62 47	68 11	48 38
28.	62 10	68 9	46 37
28.	62 12	68 9	46 8
29.	61 26	69 25	46 28
März 2.	60 56	72 22	47 52
3.	61 12	81 26	48 54
4.	60 53	83 13	49 2
4.	60 47	85 18	50 46
5.	59 28	88 13	49 33
6.	58 0	92 17	47 4
7.	58 12	94 41	46 28
7.	58 10	97 21	42 51
12.	57 53	105 44	42 37
13.	57 42	111 43	30 19

1820. März	Südl. Br.	Länge	Declin.
15.	56° 50′	125° 34′ O	23° 3′ W
16.	56 21	124 43	19 7
17.	55 5	128 54	8 55
18.	54 54	129 58	8 36
18.	54 33	130 54	8 31
19.	53 14	132 30	6 28 W
21.	51 31	135 44	0 34 O
23.	49 38	142 36	6 53
24.	46 33	145 10	11 13
24.	44 20	145 26	13 22
25.	44 4	146 19	12 42
25.	42 42	148 8	12 34
26.	41 42	149 44	11 22
26.	39 58	149 50	10 32
27.	38 44	149 49	11 33
27.	37 17	150 53	8 34
28.	36 45	150 27	8 30
29.	35 54	150 43	9 5
Nov. 2.	34 9	152 30	8 27
3.	35 20	153 21	8 38
4.	34 56	153 5	8 57
4.	35 20	153 28	9 30
5.	34 2	152 52	9 17
6.	34 41	152 17	9 28
6.	34 59	152 9	9 21
7.	34 41	152 11	9 4
9.	39 34	152 8	11 2
12.	44 24	150 33	10 22
14.	49 8	151 45	12 8
15.	51 36	153 24	12 52
16.	52 48	154 35	13 7
16.	53 57	155 32	13 9
17.	54 38	156 53	13 23
17.	54 45	157 48	14 1
20.	54 56	159 43	14 30
21.	55 18	160 5	15 1
21.	56 11	159 39	16 18
22.	56 32	158 47	16 28
22.	56 42	158 26	17 36
23.	54 15	159 1	17 57
26.	58 51	161 19	21 41
28.	60 39	164 11	22 7
29.	62 25	164 46	22 24
29.	62 44	166 14	22 14
30.	63 25	167 42	22 38
Dec. 1.	65 8	171 1	23 1
1.	64 28	173 2	22 49
2.	64 16	173 52 O	22 7
6.	62 18	178 0 W	20 21
7.	61 49	174 59	20 10
8.	62 42	173 34	18 44
9.	64 11	171 34	16 34
10.	65 26	171 40	14 29
11.	65 51	169 58	13 17

1820. Dec.	Südl. Br.	Länge	Declin.
12.	65°48′	169° 6′W	12° 7′O
12.	65 46	168 32	12 12
13.	65 54	166 11	12 38
16.	66 14	158 49	24 6
19.	65 18	155 38	19 51
19.	64 21	155 7	19 10
20.	63 25	152 41	16 53
20.	63 7	152 40	18 46
22.	61 10	151 47	18 2
23.	60 39	149 12	14 54
23.	60 27	147 17	13 24
25.	60 25	138 25	15 59
27.	61 50	133 5	11 27
28.	62 47	130 39	18 54
29.	64 28	127 58	14 23
29.	64 32	127 50	19 56
30.	64 46	121 3	24 16
1821.			
Jan. 4.	63 40	117 48	21 16
4.	63 38	116 4	20 47
5.	63 27	114 56	20 47
5.	63 43	113 28	21 31
7.	66 36	102 44	23 15
10.	69 26	91 50	39 17
11.	68 51	92 37	39 49
11.	68 42	92 13	39 18
12.	68 48	91 27	36 6
13.	67 51	85 14	32 51
14.	67 41	85 56	33 36
14.	67 56	85 28	31 29
14.	68 17	85 2	33 48
15.	68 25	81 34	33 50
16.	68 29	79 59	32 22
17.	69 8	76 48	32 3
17.	68 57	76 18	36 6

1821. Jan.	Südl. Br.	Länge	Declin.
17.	68°44′	75°37′W	33°51′O
18.	68 28	75 33	35 59
19.	66 42	75 34	31 42
20.	65 57	76 37	31 44
21.	65 36	74 16	28 48
22.	65 3	72 22	28 50
23.	64 7	69 35	27 48
24.	62 55	63 56	24 24
25.	63 0	62 0	23 41
25.	62 47	61 59	23 27
26.	62 25	58 25	23 35
27.	61 42	58 8	21 27
28.	61 1	56 5	18 59
29.	60 52	55 10	18 14
Febr. 1.	57 46	48 40	16 14
2.	56 32	46 40	14 24
2.	55 35	44 59	14 10
3.	52 54	40 6	7 25
6.	46 31	36 56	5 49
7.	45 17	33 27	4 23
7.	44 16	31 46	0 18
11.	38 46	32 56	1 13
11.	38 26	33 7	2 55
13.	37 11	33 54	0 33
14.	35 58	34 25	0 2
15.	35 19	34 35	1 35
16.	34 18	34 27	1 4 O
17.	33 24	33 34	0 5 W
18.	31 26	33 4	1 34
19.	29 43	34 54	1 4 W
20.	28 36	36 0	1 38 O
21.	26 6	39 43	0 23
22.	25 6	40 42	0 54
22.	24 55	40 54	1 13

Digitized by Google

VIII.

Erläuterungen zu den Terminszeichnungen und den Beobachtungszahlen.

Am Schlusse des vorigen Bandes wurde das Circular der königlichen Societät zu London vom 1. Juli 1839 mitgetheilt, welches von den Maafsregeln Nachricht gab, die das englische Gouvernement beschlossen hat, um im Laufe der drei nächsten Jahre ein möglichst vollständiges, die ganze Erdoberfläche umfassendes System magnetischer Beobachtungen ausführen zu lassen. Über die Fortschritte dieses grofsen Unternehmens im vergangenen Jahre, so wie über den Einflufs, den es auf unsern Verein gehabt hat, mögen jetzt einige Bemerkungen vorausgeschickt werden, ehe die Resultate aus den in diesem Jahre gemachten correspondirenden Termins-Beobachtungen näher betrachtet werden. Ausführliche Nachricht von jenem Unternehmen findet man in folgendem Werke:

> Report of the committee of physics and meteorology of the Royal Society relative to the observations to be made in the antarctic expedition and in the magnetic observatories. London, 1840.

Zunächst möge bemerkt werden, dafs die Anordnung der Termine, wie sie im vorigen Bande S. 136. gegeben worden, von unserem Vereine auch künftig um so mehr beibehalten werden wird, da nach den Vorschriften der königlichen Societät zu London die nämlichen Termine auf gleiche Weise auch auf allen neuen Stationen gehalten werden sollen. Diese Termine mögen daher für die Jahre 1841 und 1842 im voraus hier näher angezeigt werden

	1841.		1842.	
	Anfang Abends 10 Uhr Gött. mittl. Z.	Ende Abends 10 Uhr Gött. mittl. Z.	Anfang Abends 10 Uhr Gött. mittl. Z.	Ende Abends 10 Uhr Gött. mittl. Z.
Februar	26.	27.	25.	26.
Mai	28.	29.	27.	28.
August	27.	28.	26.	27.
November	26.	27.	25.	26.

Die Beobachtungen werden wie bisher von 5 zu 5 Minuten gemacht. An denjenigen Orten wo außer einem *Unifilarmagnetometer* zu den Declinations - Beobachtungen ein *Bifilarmagnetometer* zu den Intensitätsbeobachtungen in dem nämlichen Locale aufgestellt ist und derselbe Beobachter abwechselnd beiderlei Beobachtungen machen soll, wird eine solche Anordnung gewünscht, daſs die Declinationen für 0′, 5′, 10′, 15′, 20′ u. s. w., die Intensitätsbeobachtungen für die zwischen liegenden Zeiten $2\frac{1}{2}'$, $7\frac{1}{2}'$, $12\frac{1}{2}'$ $17\frac{1}{2}'$ u. s. w. gelten. Auf den neuen Stationen sind Einrichtungen getroffen worden, daſs auch die Variationen der *verticalen* Intensität beobachtet werden können. Um diese Beobachtungen mit den vorigen zu verbinden, ohne die Zahl der Beobachter zu vermehren, hat die königliche Societät vorgeschrieben, zu den für die Intensitätsbeobachtungen bestimmten Zeiten mit den Beobachtungen der *horizontalen* und *verticalen* Intensität abzuwechseln, und zwar so, daſs die Beobachtungen der horizontalen Intensität für $2\frac{1}{2}'$, $12\frac{1}{2}'$, $22\frac{1}{2}'$, $32\frac{1}{2}'$, $42\frac{1}{2}'$, und $52\frac{1}{2}'$, die Beobachtungen der verticalen Intensität dagegen für $7\frac{1}{2}'$, $17\frac{1}{2}'$, $27\frac{1}{2}'$, $37\frac{1}{2}'$, $47\frac{1}{2}$, und $57\frac{1}{2}'$, gelten. Was unsern Verein in dieser Beziehung betrifft, so möge folgendes erinnert werden. Die Erfahrung hat uns gelehrt, daſs vorzüglich an solchen Terminen, wo gröſsere und unregelmäſsige Bewegungen vorkommen, der Verlauf der magnetischen Phänomene nicht vollständig aufgefaſst werden kann, wenn nicht von 5 zu 5 Minuten wenigstens *eine* Beobachtung gemacht wird. Eine solche vollständige Auffassung der Phänomene scheint aber nöthig zu sein, wenn die Beobachtungen an Orten, welche nur in *mäſsigen Entfernungen* von einander liegen (wo die Beobachtungen bis auf kleine Unterschiede mit einander übereinstimmen), wie unser Verein umfaſst, wahren Nutzen bringen sollen. Daher scheint es für die Zwecke *unseres Vereins* vorzuziehen,

Digitized by Google

die Beobachtungen der Declination und horizontalen Intensität in eben solcher Vollständigkeit wie bisher fortzusetzen und vor der Hand noch, in jenen vier Terminen, auf die Beobachtungen der verticalen Intensität, wenn sie nicht damit vereinbar ist, zu verzichten.

Die königliche Societät zu London hat sich aber nicht darauf beschränkt, unserem Vereine beizutreten (in so fern sie vorschreibt, dafs in allen neu zu gründenden Stationen die für unsern Verein festgesetzten Termine gehalten werden sollen) sondern sie hat aufserdem zur Erweiterung und Vervollständigung des Systems von magnetischen Beobachtungen Vorschriften gegeben, deren Ausführung das englische Gouvernement angeordnet und alle dazu nöthigen Anstalten mit gröfster Liberalität bewilligt hat. Nur an wenigen zu unserem Vereine gehörenden Beobachtungsorten wird es möglich sein, ähnliche Anstalten zu treffen und demnach das System der magnetischen Beobachtungen in ähnlicher Vollständigkeit auszuführen. Daher mag hier nur kurz erwähnt werden, worin jene Erweiterungen bestehen.

Erstens sollen aufser den oben angeführten 4 Terminen, noch 8 andere auf ähnliche Weise gehalten werden, so dafs jeden Monat *ein* Termin fällt.

Zweitens sollen täglich 12 mal, regelmäfsig von 2 zu 2 Stunden alle *drei* Elemente der erdmagnetischen Kraft (Declination, horizontale und verticale Intensität) beobachtet und wenigstens *alle Monat* einmal eine *absolute* Messung der Declination, Inclination und horizontalen Intensität damit verbunden werden. Diejenigen, welche auch an diesen Beobachtungen Theil nehmen wollen, können in der oben genannten Schrift weitere Belehrung darüber finden.

Der Zweck, welchen der letztere Theil der neu vorgeschriebenen Beobachtungen (die regelmäfsigen täglichen Beobachtungen aller drei Elemente der erdmagnetischen Kraft und ihre alle Monat wiederholte absolute Messung) hat, kann aus der im vorigen Bande der Resultate enthaltenen *allgemeinen Theorie des Erdmagnetismus* leicht entnommen werden: es sollen die *Elemente der Theorie des Erdmagnetismus*, welche dort zum ersten Mahle (für das Jahr 1830), von neuen (für die Jahre 1840—1842) bestimmt werden. Jene *erste* Bestimmung hatte

Digitized by Google

nur zur *Erläuterung der Theorie* gedient und es war ihr an und für sich nur ein geringer Werth beigelegt worden, weil die *erfahrungsmäfsigen Data*, welche ihr zum Grunde lagen, wenig Vertrauen verdienten. Dadurch ist aber das Verlangen erweckt worden, *bessere* erfahrungsmäfsige Data zu einer *zweiten* genaueren Bestimmung herbeizuschaffen, wozu es nöthig ist, *von den unregelmäfsigen Bewegungen befreiete Mittelwerthe für die absolute Gröfse aller drei Elemente der erdmagnetischen Kraft an sehr vielen an der ganzen Erdoberfläche vertheilten Orten, die alle für einerlei Zeitpunct gelten*, zu erlangen.

Wenn dieser Zweck der königlichen Societät zu London wirklich erreicht wird, so wird es dadurch auch möglich werden, die Bedeutung und den Nutzen der gewonnenen *neuen Elemente* eben so vollständig, übersichtlich und anschaulich durch *magnetische Karten* vor Augen zu stellen, wie diefs Beispielsweise in Beziehung jener ersten Elemente schon ausgeführt vorliegt, worüber sogleich nähere Nachricht gegeben werden soll. Auch wird die Vergleichung der nach den *älteren* und *neueren* Elementen construirten Karten untereinander sehr lehrreich sein, wenn sie gleich nicht zu so wichtigen Resultaten führen kann, wie der Fall wäre, wenn die Beobachtungen, woraus die Elemente das erstemal abgeleitet werden mufsten, vollständiger und genauer gewesen wären, wo dann jene Vergleichung eine sichere Auskunft über alle Änderungen des erdmagnetischen Zustands der Erde in der Zwischenzeit anschaulich gegeben hätte. — Von jenen nach den Elementen der Theorie des Erdmagnetismus *zum erstenmal* construirten Karten sind *einige* schon im vorigen Bande der Resultate mitgetheilt worden, *andere* sind erst später fertig geworden. Die Anzahl dieser Karten ist nun so grofs, dafs wenn sie alle in den Resultaten aufgenommen werden sollten, sie auf mehrere Bände vertheilt werden müfsten. Da es aber von Interesse war, diese Karten bald vollständig zu haben und sie nicht von einander zu trennen; so ist vorgezogen worden, sie alle zu einem *Atlas* zu vereinigen und als ein *Supplement der Resultate* besonders herauszugeben*), wovon folgende kurze Notiz hier beizufügen genügt. Es besteht dieser Atlas aus 9 Karten (in 18 Blättern),

*) Atlas des Erdmagnetismus nach den Elementen der Theorie entworfen. Leipzig 1840.

Digitized by Google

deren jede die ganze Erdoberfläche in drei Abtheilungen darstellt, eben so, wie die drei im vorigen Bande mitgetheilten Karten für die Werthe von $\frac{V}{R}$, für die Declination und für die ganze Intensität. Durch diese 9 Karten ist ein dreifacher Zweck erreicht:

1) ist das System der *Wirkungen* des Erdmagnetismus (der erdmagnetischen Kräfte) auf der ganzen Erdoberfläche auf drei Arten vollständig dargestellt und anschaulich gemacht worden, nämlich a) durch die graphische Darstellung der Declination, Inclination und der ganzen Intensität; b) durch die graphische Darstellung der drei rechtwinkligen Componenten der magnetischen Kraft (nordliche, westliche und verticale Intensität); c) durch die graphische Darstellung der horizontalen Intensität in Verbindung mit der schon erwähnten Darstellung der Declination und verticalen Intensität;

2) ist die einfachste graphische Darstellung von der gemeinsamen *Ursache* aller jener Wirkungen durch eine Karte gegeben worden, welche die in der *allgemeinen Theorie* Art. 32. erörterte ideale Vertheilung des Magnetismus auf der Erdoberfläche vor Augen bringt;

3) sind die einfachsten *Beziehungen* zwischen Ursache und Wirkungen und letzterer unter einander durch die graphische Darstellung der Werthe von $\frac{V}{R}$ noch mehr veranschaulicht worden, als es durch die im vorigen Bande enthaltene Karte geschah, in dem diese Karte in der neuen Auflage noch mehr ausgeführt worden ist.

Was die Karten bildlich darstellen, ist in einigen beigefügten Tabellen auch numerisch gegeben worden, zum bequemen Gebrauch in allen Fällen, wo man exacter Angaben bedarf. Ausführliche Erläuterungen findet man endlich beigefügt, welche dazu bestimmt sind, die durch die allgemeine Theorie des Erdmagnetismus gewonnene Bereicherung der Wissenschaft auch demjenigen Theile des Publicums begreiflich und nützlich zu machen, welcher nur ein allgemeines Interesse an der *physischen Geographie* nimmt, ohne sich speciell mit magnetischen Beobachtungen zu beschäftigen. —

Digitized by Google

Nach diesen Vorbemerkungen mögen einige Betrachtungen folgen, wozu die Terminsbeobachtungen des vergangenen Jahres Veranlassung geben. Die Beobachtungszahlen selbst sind auf dieselbe Weise und mit gleicher Vollständigkeit wie von den früheren Jahren am Ende des Bandes gedruckt worden. Im Allgemeinen ist darüber nur zu bemerken, dafs an 16 Orten die Declination, und an 6 Orten die Intensität beobachtet worden ist. Jene Orte sind: Upsala, Copenhagen, Dublin, Greenwich, Breda, Göttingen, Berlin, Breslau, Leipzig, Prag, Seeberg, Marburg, Heidelberg, München, Kremsmünster und Mailand; diese Orte sind: Dublin, Göttingen, Leipzig, Prag, München und Mailand. Zusammen sind es 65 Beobachtungsreihen für 4 Termine. Aufser diesen Beobachtungen sind noch besonders anzuführen die magnetischen Beobachtungen der HH. Lottin, Bravais, Martins, Siljeström und Siljehook, welche der Expedition scientifique envoyée par le gouvernement francais à Spitzbergen et Finmarken beiwohnten. Für das Jahr 1839 haben sie im Februartermin sowohl die Declination als auch die Intensität zu Alten in Finmarken, im Maitermin die Declination zu Kierisvara in Lappland (nahe bei der Mündung des Muonio in den Torneå Strom) beobachtet. Da diese Beobachtungen mit den nämlichen Instrumenten (Unifilar- und Bifilar-Magnetometer) und auf Stationen gemacht worden sind, die weit nördlicher liegen als alle anderen (Alten liegt 69° 58′ 10″, Kiesisvara 67° 13′ 30″ N. Breite); so ist ihre Vergleichung mit den übrigen von besonderem Interesse, und es ist darum zu bedauern, dafs eine solche Vergleichung nur für 10 Terminsstunden möglich ist, weil die Reisenden von der im vergangenen Jahre eingetretenen Abänderung der Terminszeiten nicht unterrichtet waren. Man findet in den Beobachtungszahlen diese Beobachtungen am Ende beigefügt; sie kamen in unsre Hände, als die übrigen Beobachtungen vom Februar und Mai schon gedruckt waren. Für den Februartermin sind die Beobachtungen von Alten mit denen von Copenhagen zusammen gestellt worden, welche ebenfalls zu spät anlangten.

Von der nämlichen Expedition haben wir nachträglich auch Beobachtungen für mehrere Termine von 1838 erhalten, nämlich vom Juliustermin 1838 aus Bellsund in Spitzbergen (77° 31′ N. Breite 0^h 49′ 40″ östlich von Paris) und vom

Digitized by Google

September und Novembertermine 1838 aus Alten und zwar sind diese drei Termine ganz mit den unsrigen vergleichbar. Sie sind daher als Nachtrag zum vorigen Bande am Ende der Beobachtungszahlen beigefügt worden. Mit den Beobachtungen des Juliustermin aus Bellsund sind die Beobachtungen von Breslau vom nämlichen Termin zusammengestellt worden, welche im vorigen Bande fehlen.

Theilnehmer an den Beobachtungen, soweit deren Namen zu unsrer Kenntniſs gekommen sind, waren:

In *Alten* die HH. Lottin, Bravais, Siljeström und Siljehook.

In *Berlin* auſser Hrn. Prof. Encke, die HH. Bertram, Bremiker, Draschussoff, Galle, Hartmann, Kramer, Prof. Mädler, Wolfers.

In *Breda* auſser Hrn. Dr. Wenckebach die HH. Oberlehrer Badon, Ghyben, Lieut. Esau, Lieut. Hoogeveen, Hauptmann van Kerkwyk, Hauptmann van Overstraten, Lieut. van Preuschen, Lieut. Staringh, Lieut. Storm van s' Gravesande, Oberlehrer Strootmann, Lieut. van der Tol.

In *Breslau* auſser Hrn. Prof. von Boguslawski die HH. Ballo, Baum, Baumgardt, Becker, von Boguslawski Sohn, Brier, Friese, Hager, Hielscher, Höniger, Jacobi, Kabath, Kenngott, Kubisty, Dr. Müller, Riemann, Röesner, von Rothkirch, Schorr.

In *Göttingen* die HH. Cornelius, Deicke, Draschussoff, Dr. Goldschmidt, Grotefend, Prof. Hansteen, Heine, Prof. Listing, Lott, Mentzer, Meyerstein, Dr. Stern, Tönniessen, Prof. Ulrich, Vechtmann, Dr. Wappäus, Weber, Wittstein, Ziehen.

In *Heidelberg* auſser Hrn. Geh. Hofrath Muncke die HH. Eckert, A. Erhardt, Gmelin, Herrmann, Junghanns, H. Muncke, Th. Muncke, Rau und Weber.

In *Kierisvara* die HH. Lottin und Siljehook.

In *Leipzig* auſser Hrn. Prof. Möbius und Prof. Fechner die HH. Barasch, Dr. Brandes, Dalchow, Feilitzsch, Haussner, Heyland, Heym, Höder, Dr. Hülſse, Legler, Dr. Lehmann, Dr. Leyser, Meyer, Dr. Michaëlis, Millies, Netsch, Petit, Rachel, Rasch, Schulze, Prof. Seyfarth, Dr. Schmiedel, Dr. Weber, Weiſsgerber, Zunck.

Digitized by Google

In *Kremsmünster* außer Hrn. Prof. Koller die HH. Danner, Fellocker, Prof. Fuchs, Prof. Haseberger, Lettmayr, Resehuber.

In *Mailand* außer Hrn. Kreil die HH. B. Buzzetti, C. Buzzetti, P. Buzzetti, Capelli, Dr. Conversini, Della Vedova, Locati, Pizzagalli, Ramboldi, Stambucchi, Wettinger.

In *Marburg* außer Hrn. Prof. Gerling die HH. Bauer, Börsch, Böttner, Dux, Falk, Fliedner, Goddaeus, Hansmann, Heppe, Ilgen, Ise, Kothe, Kutsch, Strohmeyer, Schuppert, Weber.

In *Prag* außer Hrn. Kreil die HH. Bonnet, Fritsch, Hackel, Kuranda, Massac.

In *Seeberg* außer Hrn. Prof. Hansen die HH. Baumbach, Braun und Schmidt.

In *Upsala* außer Hrn. Dr. Svanberg die HH. Dr. Bergius, Bergmann, Bergström, Carlberg, Dahlgren, Dusén, Forling, Håkansson, Lagerberg, Lindhagen, Dr. Olivecrona, Romell, Stylin, Wahrberg, Widegren.

Besonderes Interesse bietet unter den diesjährigen Terminen der Augusttermin dar, wo es sich getroffen hat, daß ein Nordlicht Statt fand, welches Hr. Dr. Svanberg in Upsala, so wie auch die HH. Bravais und Martins in Bossecop beobachtet haben. Hr. Dr. Svanberg bemerkt, daß es des Mondlichts wegen nicht sehr bedeutend geschienen; die Magnetnadel sei aber August 30. 18^h in große Schwingungen gekommen was sich bis August 31. 2^h oft wiederholt habe; August 30. 22^h — $23^h\ 30'$ sei es gar nicht möglich gewesen, die Nadel ruhig zu erhalten, welche wenige Secunden nach der Beruhigung wieder in heftige Schwingung gerathen sei. Hr. Bravais giebt von diesem Nordlicht folgende Notiz: Le 30 Août à $9^h\ 37'$ soir. Aurore boréale consistant en une bande en arc, toute composée de rayons en jets, et qui passe au zénith, venant du Nord. — Apres quoi il ne reste plus que des lueurs diffuses, éparses. L'aurore n'a pas été observée pendant les heures avancées de de la nuit.

Wegen der großen Bewegungen, welche in diesem Termine vorkommen, ist er graphisch dargestellt worden, wie viele Termine in den früheren Bänden der Resultate. Und zwar

Digitized by Google

sind drei graphische Darstellungen von ihm gegeben worden, nämlich *erstens* in Taf. I. die graphische Darstellung der *Declinationsvariationen* an 13 Beobachtungsorten. Man bemerkt unter diesen 13 Curven wieder dieselbe Übereinstimmung, welche in den graphischen Darstellungen correspondirender Declinationsvariationen immer gefunden worden ist. Nur die Curven für Copenhagen $16^h - 17^h$ und $2^h 40' - 2^h 50'$ und für München $19^h 20' - 20^h 20'$ und $7^h 30' - 7^h 50'$, weichen etwas ab, wo äufsere störende Einflüsse vermuthet werden dürfen. Auch sieht man, wie im Allgemeinen die Gröfse der Variationen von Norden nach Süden abnimmt, wo nur München eine Ausnahme macht, indem die Variationen hier verhältnifsmäfsig zu grofs erscheinen, doch ist das Heraustreten von München diesmal nicht so bedeutend wie im vorigen Jahre, wo deshalb vermuthet wurde, dafs der Werth der Scalentheile gerade die *Hälfte* von dem im Protocoll angegebenen betragen möchte. Es mufs bemerkt werden, dafs diese Vermuthung bei näherer Prüfung der Verhältnisse sich nicht bestätigt hat, und dafs es also im Ungewissen bleibt, woher diese scheinbare Gröfse der Declinationsvariationen in München rühren möge. *Zweitens* ist in Taf. II. die graphische Darstellung der *Intensitätsvariationen* für den nämlichen Termin von 5 Orten gegeben worden, wobei nur zu bemerken, dafs die Beobachtungen von Leipzig, wofür der Maafsstab fehlt, nach einem willkührlichen Maafse eingetragen worden sind. Auch hier läfst die Übereinstimmung der 5 Curven fast nichts zu wünschen übrig. Endlich *drittens* auf Taf. III. sieht man von dem nämlichen Termine für die ersten drei Stunden *die Variationen der Richtung und Stärke* des horizontalen Theils der erdmagnetischen Kraft durch die Combination der Declinationsbeobachtungen mit den Intensitätsbeobachtungen für die Orte, wo die letzteren gemacht worden sind, graphisch dargestellt. Auf derselben Tafel sind auch einige ähnliche Proben von den andern Terminen gegeben worden, nämlich vom Februartermin die ersten 5 Stunden, vom Novembertermin die Stunden von $4^h - 8^h$ von allen Orten, wo Declination und Intensität zugleich beobachtet worden sind.

Zum Schlufs dieses Berichts möge die Aufmerksamkeit nochmals auf die in diesem und im vergangenen Jahre im äufsersten Norden ausgeführten Beobachtungen gewendet wer-

Digitized by Google

den, welche wir dem Eifer und der Ausdauer der französischen Gelehrten HH. Lottin, Bravais und Martins und der schwedischen Marineofficiere Lieutenant Siljeström und Siljehook verdanken, welche sich der französischen Expedition nach Spitzbergen und Finmarken angeschlossen hatten. Diese Beobachtungen verdienen schon darum besondere Aufmerksamkeit, weil sie für die Anordnung künftiger in jenen Gegenden anzustellender Beobachtungen lehrreich sein können. Es ergiebt sich beim ersten Anblick, dafs die schöne Übereinstimmung, welche stets in den Variationen von Catania, Rom, Mailand u. s. w. bis Upsala gefunden worden ist, weiter nördlich aufhört, so dafs man bei Vergleichung der Curven von Alten und Upsala kaum erkennen würde, dafs sie auf dieselben Termine sich bezögen. An der Richtigkeit der Beobachtungen ist aber nicht zu zweifeln, wie sich daraus ergiebt, dafs die Reisenden nicht die Mühe gescheuet haben, einige Mal doppelt zu beobachten, nämlich mit dem Magnetometer und zugleich mit einer Gambeyschen Nadel, wo sich eine gute Übereinstimmung ergeben hat. Ist nun durch diese Beobachtungen die grofse Verschiedenheit der magnetischen Variationen in jenen nördlichen Gegenden und in Upsala hinreichend constatirt, so ergiebt sich daraus das wichtige Resultat, dafs künftige Terminsbeobachtungen in jenen nördlichen Gegenden nur dann wahren Nutzen haben werden, wenn zwischen Upsala und Alten *Zwischenstationen* eingerichtet sind, um den allmähligen Übergang nachzuweisen, oder wenn in der Nähe von Alten *mehrere* Stationen nahe bei einander sind, die blofs unter sich verglichen hinreichendes Interesse gewähren würden, weil zu erwarten ist, dafs dort in *kleinen Entfernungen* schon grofse Unterschiede sich zeigen werden. Es würden dann diese Beobachtungen zu manchen Untersuchungen dienen können, wozu die Beobachtungen von andern Orten wenig oder gar nicht geeignet sind. Es würde insbesondere *am sichersten* ermittelt werden, ob die Kräfte, welche die Variationen verursachen, ihren Sitz *über* oder *unter* der Erdoberfläche haben, wenn man von *mehreren Orten nahe bei jener Stelle* genaue correspondirende Beobachtungen schaffen könnte. — Weit geringern Nutzen werden diese Variationsbeobachtungen haben, wenn man sich auf eine einzige Station in jenen Gegenden beschränken mufs,

Digitized by Google

da sie so sehr von denen der nächsten Station in Upsala abweichen. Man überzeugt sich davon durch Betrachtung der auf Taf. IV. dargestellten *Declinations-* und *Intensitätsvariationen* vom 23. Februar 1839. Daselbst sieht man *drei Curven,* welche die *Declinationsvariationen* von 0^h bis 10^h Göttinger mittlerer Zeit in Alten, Upsala und Göttingen veranschaulichen. Für die auf Upsala sich beziehende Curve ist zu bemerken, dafs die Beobachtungszahlen, wornach sie construirt ist, für den Zeitraum von $0^h\,15'$ bis $1^h\,40'$ um 20 Scalentheile vergröfsert worden sind, da in dieser Zeit eine Verrückung des Fernrohrs Statt gefunden zu haben scheint. Aufserdem ist zu bemerken, dafs in diesen Declinationscurven, wie auch in den folgenden Intensitätscurven, alle Beobachtungen nach einerlei Maafs dargestellt sind. *Zwei andere Curven* sieht man auf Taf. IV., welche die *Intensitätsvariationen* für den nämlichen Zeitraum in Alten und Göttingen vorstellen, die in jenem Termine die nördlichsten Orte waren, wo die Intensität beobachtet worden ist. Man sieht hier auch nicht einmal die Spur von Ähnlichkeit, welche bei den die Declinationsvariationen darstellenden Curven zu erkennen war.

W.

Digitized by Google

Druckfehler

im zweiten Jahrgange. S. 35. Zeile 21 und 29 ist vor z das Vorzeichen — in + und + in — zu verwandeln. Zeile 26 lies: in der entgegengesetzten Richtung der täglichen Bewegung

im dritten Jahrgange. S. 23. Zeile 4. anstatt $n - m + 1$ l. $n - m - 1$

im vierten Jahrgange. S. 15. Zeile 6. anstatt *verlängerte* l. *verlängerten*.
S. 16. Zeile 5. Nach $M =$ ist ein Minuszeichen einzuschieben.

Digitized by Google

Digitized by Google

Variationen

der

Declination und Intensität.

1839.

Februar 22. 23.	August 30. 31.
Mai 24. 25.	November 29. 30.

Digitized by Google

1839. Februar 22.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Declination. Leipzig 20″67	Declination. München 13″84	Declination. Mailand 26″78	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19925}$	Intensität. Leipzig ?	Intensität. München $\frac{1}{22550}$	Intensität. Mailand $\frac{1}{16500}$
10h0′	59,43	56,57	118,72	35,53	112,23	159,9	151,05	76,09
5	—	54,33	120,20	34,12	92,97	132,1	133,48	59,49
10	60,42	56,72	118,04	36,04	81,85	121,6	124,40	53,63
15	64,55	58,07	123,78	35,22	64,13	91,8	113,82	45,21
20	69,47	60,53	121,86	35,90	62,95	95,3	110,50	42,97
25	69,51	59,93	130,75	35,89	58,84	83,8	106,70	40,92
30	73,86	61,99	126,87	37,74	64,29	102,6	110,56	45,65
35	69,04	59,34	121,54	35,93	66,91	104,2	110,82	46,10
40	64,63	55,72	112,47	34,90	68,47	102,0	109,61	44,43
45	59,22	52,55	109,96	32,33	63,85	87,7	104,90	39,11
50	61,38	53,12	110,28	32,13	58,75	83,2	101,16	36,88
55	61,80	52,55	107,86	31,76	55,70	79,9	98,44	34,99
11h0	61,73	52,52	107,13	31,89	52,05	83,9	99,26	36,47
5	62,87	53,60	111,04	31,74	52,74	89,0	100,62	43,26
10	61,24	52,33	113,91	31,59	65,31	101,7	106,47	47,90
15	68,24	56,72	120,75	34,20	68,06	112,6	111,02	50,93
20	69,07	57,73	122,25	35,11	67,84	110,1	112,10	46,43
25	71,21	59,34	124,22	36,08	63,64	104,9	108,27	48,33
30	71,27	59,63	125,98	36,26	65,39	105,2	109,33	45,82
35	73,59	61,25	128,88	37,30	63,35	100,3	107,87	47,93
40	73,81	60,93	127,80	37,08	66,47	107,6	108,58	47,69
45	72,12	61,17	130,49	37,16	69,98	104,2	110,89	51,61
50	75,06	63,19	131,44	38,50	65,72	107,0	108,71	47,62
55	70,62	60,10	126,16	36,49	74,37	131,2	112,18	57,03
12h0	71,62	64,92	130,05	37,33	74,09	125,7	113,16	54,06
5	70,98	61,00	124,06	36,62	77,74	142,8	114,67	63,06
10	70,32	64,30	130,20	36,61	85,06	141,4	120,61	61,22
15	78,39	64,83	139,04	40,38	74,90	119,7	115,96	51,99
20	79,07	63,09	137,70	40,19	68,41	110,8	109,64	46,04
25	78,09	63,48	131,19	39,53	63,04	104,1	103,42	43,22
30	72,03	59,50	123,15	37,09	66,03	109,7	102,68	46,73
35	68,14	57,73	122,38	35,13	66,76	107,8	102,83	45,98
40	71,34	59,37	125,18	36,05	63,64	100,2	100,67	43,14
45	73,06	60,59	127,44	36,47	58,49	91,0	96,85	38,06
50	75,15	61,80	128,44	36,93	53,47	83,8	93,30	36,96
55	73,56	61,37	126,03	36,50	54,90	85,1	92,35	37,48
13h0	70,99	60,10	125,36	35,75	55,89	84,9	92,68	38,18
5	70,91	60,50	124,85	35,56	52,87	76,3	90,39	35,25
10	72,03	61,53	129,43	36,45	48,08	67,5	87,35	33,13
15	72,26	61,88	126,96	36,58	46,47	64,0	85,53	32,57
20	69,25	60,32	118,74	35,37	43,95	66,5	82,87	30,06
25	58,03	56,81	95,77	29,54	42,45	59,7	78,49	30,15
30	44,40	48,16	76,02	23,30	41,19	42,5	74,21	28,82
35	32,60	29,95	52,63	17,10	40,95	42,7	71,31	33,12
40	14,65	11,35	25,00	9,08	46,11	49,1	70,96	36,48
45	4,43	9,85	10,59	2,87	42,85	41,0	66,70	32,53
50	3,93	7,15	0,09	1,13	35,99	36,6	62,00	32,41
55	0,88	2,80	3,75	0,37	45,03	39,6	67,03	39,79

Digitized by Google

1839. Februar 22.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	München 13"84	Mailand 26"78	Intensität. Göttingen 1/[illegible]	Leipzig ?	München 1/[illegible]	Mailand 1/[illegible]
14h0'	4,25	0,34	4,97	1,76	53,79	85,0	75,02	46,48
5	7,54	2,32	10,56	3,18	58,44	101,1	80,20	51,62
40	15,63	8,78	25,47	6,04	59,96	114,3	85,95	57,33
15	24,66	13,95	32,72	10,19	71,31	146,3	97,33	66,84
20	29,04	17,03	41,02	11,96	78,36	162,3	104,42	70,34
25	34,94	20,85	49,59	14,77	81,68	170,1	108,92	72,47
30	38,09	24,35	58,30	17,07	82,22	167,6	110,27	72,57
35	43,03	29,00	66,25	19,48	76,58	158,4	109,14	71,40
40	45,82	31,44	65,92	20,23	75,51	156,9	108,66	69,08
45	43,30	30,56	65,37	19,25	71,05	143,8	103,91	63,97
50	46,69	33,42	69,94	19,92	62,62	127,4	98,10	57,98
55	48,81	35,22	73,89	21,07	58,48	118,6	94,13	54,09
15h0	51,89	37,68	79,68	22,31	53,06	108,9	99,02	49,44
5	55,10	40,37	82,96	23,76	49,93	107,1	88,05	48,41
10	53,41	39,54	82,50	22,96	53,76	106,8	87,03	46,87
15	55,41	41,19	83,27	24,09	54,58	109,9	87,26	47,16
20	53,76	39,97	82,03	23,31	54,07	106,3	85,30	45,18
25	54,34	40,96	83,79	23,59	50,53	100,0	83,08	42,21
30	55,11	41,52	85,00	23,68	47,21	93,3	79,89	40,11
35	55,09	42,22	85,21	23,89	47,31	93,0	79,10	40,20
40	55,95	42,89	86,97	24,33	48,11	94,7	79,54	41,35
45	55,06	42,23	85,69	24,02	51,50	100,7	81,01	42,75
50	54,74	42,54	84,60	24,12	52,83	103,3	81,91	45,11
55	52,59	41,10	82,13	23,20	55,95	107,8	83,36	46,54
16h0	51,66	40,47	83,38	22,81	54,15	100,7	81,50	41,52
5	55,30	43,64	87,35	24,26	49,78	95,7	79,07	42,67
10	56,38	44,74	91,00	24,90	51,07	98,7	80,20	43,28
15	57,49	45,33	91,17	25,10	52,25	102,6	81,62	44,78
20	57,48	45,42	92,32	25,32	52,57	—	81,58	44,29
25	57,56	45,61	90,70	25,41	56,73	106,1	82,82	46,93
30	56,12	44,71	91,44	24,92	57,38	105,9	83,04	46,51
35	57,81	45,86	92,92	25,57	57,29	107,1	83,24	46,89
40	59,00	46,96	95,36	26,21	56,01	—	82,97	47,98
45	58,56	46,68	94,10	26,23	59,39	—	83,84	49,04
50	59,13	47,19	96,77	26,40	58,95	110,9	79,10	49,29
55	60,03	48,70	98,03	26,95	58,88	111,3	82,32	49,94
17h0	60,12	48,93	98,53	27,07	60,19	113,7	84,44	51,26
5	59,20	47,97	96,98	26,65	62,47	116,9	84,74	51,41
10	59,33	48,28	96,81	26,85	62,55	117,2	84,31	52,71
15	58,71	47,88	97,64	26,67	63,08	117,4	85,27	52,30
20	59,36	48,29	97,50	27,08	61,49	118,4	84,90	53,20
25	59,27	48,17	97,69	26,97	61,07	117,2	—	53,18
30	58,83	48,09	97,62	26,84	61,28	118,2	85,28	53,40
35	59,01	48,16	97,98	27,05	61,84	117,9	85,53	53,21
40	59,08	48,30	97,36	26,98	61,57	117,7	85,20	53,48
45	58,73	47,96	97,11	26,79	61,77	118,4	84,39	53,37
50	58,99	48,18	89,80	27,14	60,69	116,5	85,22	53,35
55	59,07	48,46	89,25	27,14	61,27	116,9	—	53,01

Digitized by Google

1839. Februar 22.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Declination. Leipzig 20″67	Declination. München 13″84	Declination. Mailand 26″78	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Intensität. Leipzig ?	Intensität. München $\frac{1}{22550}$	Intensität. Mailand $\frac{1}{16500}$
18h0′	58,68	48,11	89,66	27,04	60,23	113,8	82,81	51,50
5	59,90	49,16	90,05	27,77	60,52	115,7	83,23	52,69
10	59,69	49,15	98,32	27,83	60,01	113,9	79,20	51,91
15	60,17	49,02	98,14	27,80	60,37	114,0	78,31	52,42
20	60,01	49,24	104,33	27,88	60,35	112,5	78,41	52,95
25	60,73	50,23	105,97	28,74	59,97	110,5	77,84	52,20
30	60,87	50,59	107,12	28,60	58,68	107,3	78,42	50,32
35	60,80	50,42	98,50	29,12	57,41	104,9	76,25	49,28
40	60,15	49,78	98,08	28,63	56,34	101,6	75,25	46,53
45	61,40	50,72	99,80	29,27	52,49	94,5	72,10	45,90
50	61,68	51,01	100,47	29,09	51,59	92,6	71,65	45,36
55	62,76	51,89	104,38	30,03	49,80	86,5	70,09	43,45
19h0	64,21	53,54	103,55	31,21	47,10	81,8	62,99	41,72
5	63,20	52,61	102,01	30,50	47,01	80,7	56,69	39,40
10	63,65	52,47	105,95	30,56	44,87	75,1	52,78	38,17
15	62,00	52,46	103,09	30,65	43,81	70,0	46,96	37,72
20	61,13	51,21	99,95	30,26	44,11	67,9	36,71	36,62
25	61,36	51,39	105,58	30,80	42,13	63,5	46,72	36,20
30	61,56	52,19	105,67	31,43	41,59	64,4	55,10	37,54
35	61,81	52,29	109,70	31,56	42,41	63,7	50,99	36,77
40	63,31	53,24	112,28	32,00	39,92	58,1	48,68	36,32
45	64,00	53,91	111,66	32,72	40,55	60,7	48,86	38,49
50	63,47	53,73	112,67	32,74	42,18	63,9	47,04	38,73
55	63,91	53,92	113,25	33,24	41,89	63,2	—	38,67
20h0	62,46	53,55	111,29	33,21	40,13	67,4	49,54	40,13
5	63,22	53,37	120,02	33,02	43,53	63,5	45,59	37,98
10	63,98	54,96	116,96	33,62	42,83	60,7	47,01	37,26
15	64,00	54,64	118,34	34,42	40,30	58,7	54,55	36,30
20	63,58	54,06	117,84	34,20	40,95	61,0	52,94	36,00
25	—	54,75	120,24	34,86	37,99	54,6	48,30	35,29
30	—	54,61	118,06	34,90	38,79	57,7	49,96	35,29
35	65,07	54,25	119,31	34,61	37,25	53,7	49,38	34,02
40	65,62	54,68	120,38	35,00	35,37	50,5	47,46	32,98
45	65,68	54,37	119,53	35,22	35,70	52,9	48,09	32,59
50	66,20	54,62	119,48	35,60	34,79	51,6	47,42	32,63
55	65,76	54,07	119,09	35,41	33,33	48,7	45,37	31,47
21h0	66,04	53,99	118,61	35,78	33,20	48,1	46,11	31,30
5	64,35	52,55	118,27	34,01	32,69	47,2	44,83	30,41
10	65,86	53,47	118,47	35,49	30,73	45,1	45,08	30,23
15	63,27	51,41	113,07	34,95	32,83	49,4	43,88	28,93
20	63,49	51,48	112,70	34,56	29,19	42,1	40,98	29,29
25	61,35	50,39	109,94	33,27	29,71	42,2	38,26	29,34
30	61,14	49,69	108,81	33,13	29,31	41,6	39,79	28,50
35	61,01	49,13	107,38	32,81	27,26	28,1	36,86	27,53
40	60,20	48,39	106,80	31,10	25,46	32,9	37,26	24,17
45	60,89	48,92	106,39	32,36	21,71	26,4	29,13	23,72
50	59,72	47,90	101,68	31,75	22,25	28,0	25,74	23,05
55	59,51	47,50	100,91	31,61	20,00	25,1	—	21,36

1839. Februar 22. 23.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	München 13"84	Mailand 26"78	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	München $\frac{1}{22550}$	Mailand $\frac{1}{16500}$
22h 0'	58,93	47,02	98,61	31,19	18,33	23,6	18,74	22,24
5	56,81	45,80	94,07	29,95	19,40	25,1	17,32	20,32
10	56,97	45,49	92,85	30,08	20,53	27,2	17,16	20,95
15	55,69	44,50	90,79	29,12	20,11	26,5	16,22	20,53
20	54,23	43,48	88,25	28,30	20,97	28,4	16,84	20,78
25	53,17	42,33	85,79	27,47	21,05	28,4	15,95	19,22
30	52,82	41,44	80,83	26,61	19,01	25,3	14,27	18,71
35	50,78	39,68	77,52	25,80	18,43	24,6	13,10	16,80
40	47,94	37,86	73,90	24,42	16,47	25,0	11,23	15,90
45	47,00	36,88	71,19	23,35	15,88	25,2	12,45	16,68
50	46,84	35,96	69,12	22,48	17,29	30,4	12,00	16,80
55	40,78	35,55	68,69	21,76	16,75	30,0	11,79	16,72
23h 0	46,01	35,08	66,63	21,12	16,31	29,8	15,49	15,88
5	45,77	34,53	64,10	20,52	18,11	33,2	13,87	16,58
10	43,78	32,87	60,63	19,32	18,14	35,3	14,40	16,07
15	41,99	31,34	55,82	18,37	18,38	36,3	14,32	15,91
20	41,16	30,55	56,12	17,54	15,47	29,9	11,59	12,19
25	42,97	30,88	57,38	17,70	9,23	17,9	7,84	5,77
30	43,93	31,78	57,03	18,09	2,77	6,3	3,15	1,69
35	42,93	30,90	55,91	17,48	0,59	0,8	2,11	0,38
40	41,00	29,96	52,85	16,54	0,59	0,9	0,05	1,42
45	40,49	29,48	51,99	16,02	1,34	2,0	0,92	2,03
50	39,04	28,55	48,09	15,06	4,48	10,6	3,04	5,88
55	38,93	28,11	46,15	14,49	7,77	16,8	5,36	9,88
0h 0	35,88	26,17	41,42	13,08	15,14	31,1	10,60	13,72
5	34,37	24,79	39,19	11,50	18,87	40,0	14,02	18,21
10	34,96	24,63	39,60	11,45	22,19	48,7	17,38	19,69
15	36,57	25,46	40,93	12,04	22,69	53,9	19,40	22,50
20	37,26	25,86	44,97	11,93	23,40	56,2	20,05	23,33
25	38,96	27,03	46,70	12,66	22,98	55,3	21,26	23,06
30	40,40	28,11	48,07	13,18	21,60	53,8	21,03	23,49
35	41,54	29,09	49,87	13,76	21,42	53,3	20,77	23,90
40	42,50	29,91	51,61	14,24	19,19	50,2	22,92	22,97
45	42,71	30,36	51,43	14,30	21,23	54,7	24,52	25,35
50	41,41	29,70	49,51	13,44	25,45	53,3	30,14	28,14
55	40,79	29,39	48,96	13,37	28,66	—	31,21	29,96
1h 0	40,02	28,82	48,28	13,14	31,23	74,1	33,10	31,51
5	39,02	28,41	47,82	12,90	33,28	77,3	33,61	32,28
10	40,54	29,22	47,52	13,15	33,56	79,5	33,54	33,58
15	40,34	29,04	48,28	12,82	34,95	82,0	34,33	34,48
20	40,69	29,25	47,21	12,89	37,28	88,1	38,20	37,96
25	41,00	29,66	47,90	12,64	37,23	87,1	38,44	37,31
30	40,44	29,11	46,99	12,35	39,21	91,7	38,90	39,18
35	39,46	29,32	47,08	12,41	39,97	93,8	40,14	40,11
40	40,08	29,10	45,61	12,17	41,58	96,7	41,09	40,98
45	40,21	29,08	46,36	12,31	42,53	99,7	42,62	42,68
50	40,80	29,70	46,47	12,54	42,71	100,0	43,92	43,04
55	40,41	29,51	46,55	12,88	43,65	102,6	44,27	45,42

Digitized by Google

1839. Februar 23.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	München 13″84	Mailand 26″78	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	München $\frac{1}{22650}$	Mailand $\frac{1}{1650[illegible]}$
2h 0′	39,44	29,00	49,39	12,56	45 89	102,6	46,32	46,85
5	39,82	28,70	47,70	12.86	45,41	104,9	44,61	45,69
10	40,62	29,41	48,45	13,34	45,79	103,5	44,99	46,07
15	40,47	24,10?	44,13	13.40	45.81	103,3	43,21	46,23
20	41,46	29,80	50,63	13,48	43,96	101,1	45,37	45,79
25	42,05	30,37	52,40	13,97	43,95	99,6	45,65	45,13
30	42,88	31,09	53,90	14,29	43,49	99,8	44,75	46,25
35	43,21	31,70	55,22	14,54	43,15	99,1	44,35	45,99
40	43,90	32,10	56,48	14,83	43,69	99,5	45.19	46,21
45	44,04	32,64	57,57	15,19	45,12	101,7	46,76	46,39
50	45,08	33,11	58,72	15,50	44,31	101,3	44,82	46,20
55	45,71	33,75	60,32	15,92	44,10	103,2	42,50	46,38
3h 0	45,92	34,14	62,12	16,17	46,39	104,1	47,50	46,20
5	47,02	35,06	64,00	16,63	45.41	103,9	47,42	46.35
10	47,90	35,25	62,52	16,96	46.39	103,4	46,59	45.50
15	48,92	26,85?	63.54	17,41	46,01	102,9	48,37	44.83
20	49,74	36,44	67,30	17,77	46,03	103,4	47,04	44,76
25	50,60	37,58	69,42	18,30	45,97	101,8	49,36	44,12
30	51,04	38,50	73,26	18,68	46.24	101,6	51,05	43,70
35	52,01	39,13	74.91	18,96	46,30	100,8	49,48	42,94
40	52,85	39,84	77,11	19,46	45,81	102,1	50,35	42,84
45	53,75	41,10	80,55	20,07	44,93	101,6	50,07	43,28
50	53,99	41,58	78,63	20,55	46,68	102,0	52,27	42,70
55	54,97	42,23	80,82	21,08	46,37	101,6	52,18	42,91
4h 0	55,14	42,94	81,43	21,34	47,17	102,9	55,27	43,40
5	55,81	42,46	82,15	21,78	46,69	102,6	55,46	44,01
10	55,78	43,81	83,66	22,21	47,95	102,9	56,78	43,37
15	56,32	44,21	84,37	22,80	47,31	103,1	54,85	43,20
20	56,74	44,47	85,16	23,00	48,00	101,4	58,01	42,92
25	57,13	44,97	85,84	23,56	46,59	100,0	56,04	42,36
30	57,74	44,85	85,62	23,92	45,67	98,5	54,72	41,45
35	57,71	45,22	85,74	24,19	46,21	98,6	55,11	42,63
40	57,35	45,13	85,44	24,44	47,31	99,6	54,85	43,04
45	57,07	44,93	85,37	24,36	47,62	100,5	54,23	43,50
50	56,89	45,21	85,53	24,40	48,40	100,8	54,75	43,26
55	56,75	44,77	84,94	24,65	47,52	99,9	55,97	43,93
5h 0	56,91	45.80	84,93	24,60	47,09	98,7	55,45	43,45
5	56,57	44,88	84,65	24,50	48,21	100,1	56,80	43,96
10	56,87	45,06	85,22	24,55	47,21	98,1	55,87	43,67
15	56,75	45,38	85,53	24,58	47,68	98,9	56,36	44,43
20	56,76	45,12	85,52	24,71	47,59	99,8	55,86	45,95
25	56,73	45,62	85,40	25,17	48,73	101,6	56,64	45,36
30	56,07	44,91	85,22	17,99	49,12	102,9	56,69	46,60
35	56,09	44,68	84,54	24,06	49,89	103,3	57,02	46,67
40	55,32	44,12	83,56	23,86	50,61	105,1	57,73	47,86
45	55,19	43,96	83,52	23,71	50,39	105,5	58,02	47,57
50	55,75	44,47	87,07	23,68	50,31	104,7	57,35	47,38
55	56,05	44,38	86,36	24,00	50,91	106,7	58,08	47,91

1839. Februar 23.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Declination. Leipzig 20″67	Declination. München 13″84	Declination. Mailand 26″78	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19675}$	Intensität. Leipzig ?	Intensität. München $\frac{1}{22550}$	Intensität. Mailand $\frac{1}{16800}$
6h 0′	56,06	44,92	86,71	23,99	51,34	105,0	58,55	48,56
5	56,19	45,13	87,32	24,06	51,83	108,2	59,14	48,77
10	56,26	45,08	89,26	24,16	52,21	108,0	59.41	49,35
15	56,08	45,01	87,84	24,42	51,46	106,9	58,93	49,08
20	56,27	45,12	87,34	24,14	51,47	105,8	59,28	49,33
25	56,19	45,16	87,81	24,22	52,07	107,5	59,50	49,60
30	—	45,32	88,01	24,11	51,63	106,9	59,17	49,98
35	55,99	45,30	87,36	24,05	52,88	108,4	60,59	51,37
40	54,99	44,60	85,97	23,99	53,73	110,7	61,24	52,36
45	55,54	44,98	88,10	23,97	54,44	109,8	61,10	52,17
50	56,58	45,60	89,00	24,34	52,80	108,9	60,77	52,25
55	56,49	45,56	89,44	24,49	53,79	111,1	61,23	53,24
7h 0	56,89	46,00	83,92	24,77	53,24	110,4	61,33	52,71
5	57,34	46,36	84,16	25,13	53,85	111,2	60,91	52,88
10	57,07	46,03	83,15	24,92	54,75	112,8	61,80	53.52
15	57,22	46,15	83,74	25,13	54,51	111,1	61,66	53,25
20	56,98	46,03	82,88	24,95	55,47	112,8	62,12	53,37
25	56,41	45,70	83,07	24,60	55,71	112,9	61,71	53,79
30	56,46	45,64	82,47	24,89	56,71	113,9	61,80	53,51
35	56,43	45,57	83,22	24,83	55,59	111,0	61,30	53,20
40	56,21	45,47	84,20	24,83	55,41	110,7	61,07	54,34
45	56,77	46,10	88,24	25,07	55,92	109,3	61,08	53,28
50	58,93	47,95	91,35	26,27	54,03	108,6	61,05	52,87
55	61,22	49,41	94,36	27,20	52,89	107,4	60,30	52,79
8h 0	62,03	50,20	96,27	27,60	52,66	105.2	59,33	51,09
5	62,01	50,71	92,09	27,92	53,55	106,2	59,80	52,57
10	61,35	50,23	92,91	27,41	54,47	104,8	60,23	52,81
15	59,96	49,18	91,27	27,08	57,03	108,9	60,52	53,24
20	59,70	48,98	94,47	26.96	57,91	109,7	60,82	54,34
25	58,96	48,39	93,42	27,00	58,77	111,0	61,34	54,61
30	58,00	47,75	92,14	26,58	59,65	111,9	61,41	55,16
35	57,19	47,04	91,76	26,61	60,63	112,6	61,90	55,68
40	57,64	47,38	93,60	26,33	60,89	113,3	62,64	56,68
45	58,32	47,80	93,09	27,20	62,96	119,6	64,20	58,56
50	58,61	47,84	94,87	27,14	63.93	111,6	64,19	58,40
55	59,66	48,40	93,97	27,24	64,16	121,6	65,44	58,50
9h 0	58,96	47,96	92,90	27,01	63,41	119,2	64,42	55,42
5	58,01	47,33	91,99	26,67	63,03	117,6	63,57	53,03
10	58,28	47,51	94,04	26,98	60,13	111,1	61,25	50,69
15	58,99	48,13	93,24	27,23	58,69	108,1	60,37	49,03
20	58,03	47,73	92,13	27,37	56,28	103,0	58,31	47,15
25	57,70	47,63	92,10	26,78	54,79	99,4	56,89	46,30
30	58,11	47,95	92,46	26,63	54,48	99,6	56,56	46,18
35	58,25	47,92	92,24	27,03	54,80	101,0	56,90	46,87
40	57,71	47,32	91,41	26,56	56,19	103,1	57,34	47,44
45	56,83	46,44	88,61	26,30	58,59	107,9	58,63	49,48
50	54,52	45,00	86,09	25,56	60,37	109,1	59,27	49,01
55	54,01	45,01	87,80	25,40	58,68	105,6	58,09	48,18
10h 0′	55,02	45,67	—	25,95	58,09	106,3	58,06	49,04

Digitized by Google

1839. Februar 22.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Greenwich 60″00	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?
10h 0′	76,58	25,90	56,7	44,60	47,74	40,38	60,71
5	65,59	24,70	56,0	43,19	46,50	38,07	54,78
10	63,75	26,06	64,5	45,73	50,46	41,47	53,53
15	83,29	23,58	58,5	48,30	55,12	39,22	57,65
20	75,03	24,51	63,8	50,26	55,14	42,53	57,05
25	83,28	24,54	66,2	50,90	57,12	41,60	58,41
30	77,67	26,55	72,9	52,76	58,60	44,73	58,22
35	66,90	24,68	69,9	50,12	56,46	41,93	61,55
40	68,14	24,60	63,0	46,07	52,28	40,10	58,46
45	72,85	21,89	56,7	43,86	51,12	36,25	54,35
50	70,94	21,92	57,2	44,86	51,90	37,37	51,48
55	66,29	22,19	59,2	44,31	50,34	37,33	—
11h 0	70,23	21,88	57,8	44,65	50,64	37,30	51,27
5	76,17	21,29	56,5	46,67	52,38	37,02	50,86
10	72,13	21,20	56,9	45,36	51,50	36,57	52,31
15	72,60	23,43	66,3	49,51	55,68	40,45	50,63
20	72,98	24,17	66,3	49,86	56,40	41,22	55,45
25	73,67	24,55	67,9	50,95	57,66	42,33	57,17
30	75,36	24,70	69,1	51,08	57,84	42,53	58,26
35	79,17	25,31	69,0	52,32	60,04	43,43	58,92
40	78,63	25,40	69,5	52,46	59,48	43,33	60,69
45	78,94	25,34	69,3	52,76	59,34	43,35	59,70
50	83,60	25,98	71,6	54,34	61,38	44,60	60,37
55	75,62	24,87	67,8	51,00	57,44	43,47	62,13
12h 0	76,72	25,30	69,0	52,43	58,70	42,85	58,10
5	73,42	25,36	68,2	50,87	56,66	42,53	59,90
10	71,86	25,60	68,6	50,73	56,44	41,98	58,69
15	77,39	27,58	77,0	55,32	62,18	46,08	59,31
20	78,47	27,72	76,8	55,59	62,10	46,74	65,33
25	76,05	27,78	75,9	54,05	57,64	46,62	64,82
30	74,11	26,14	69,9	50,62	55,84	43,81	64,10
35	74,48	24,76	66,0	48,69	53,54	41,10	59,92
40	79,66	25,19	69,4	51,01	56,34	42,27	57,37
45	81,06	25,10	70,3	52,28	58,24	43,29	59,05
50	84,26	25,24	71,3	53,71	60,04	44,17	60,50
55	84,27	24,95	70,1	52,81	59,30	43,74	59,82
12h 0	86,06	24,30	67,3	51,61	58,50	42,54	60,00
5	90,02	24,01	66,7	51,95	59,52	42,38	58,47
10	96,00	23,96	68,0	53,23	61,56	42,81	57,90
15	96,77	24,08	68,8	53,50	62,74	43,57	59,34
20	95,92	23,06	69,7	51,27	60,22	42,04	59,81
25	91,05	20,35	52,2	43,47	51,46	36,84	56,70
30	81,49	14,90	43,3	34,33	41,04	28,66	47,31
35	70,54	11,02	27,2	26,27	31,42	21,86	35,71
40	55,75	5,00	9,6	13,86	17,34	11,91	26,44
45	46,72	1,40	0,0	6,85	9,08	4,79	12,20
50	—	0,85	0,9	3,63	5,60	3,06	3,59
55	25,35	1,72	2,9	0,38	1,12	0,86	1,55

Digitized by Google

Declination.

Gött. m Z.	Upsala 18"11	Greenwich 60"00	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Marburg 29"68	Heidelberg ?
14h 0'	13,20	3,54	7,1	0,78	0,00	2,23	0,60
5	5,65	4,47	10,0	2,32	1,20	2,11	2,45
10	8,00	6,27	16,4	7,35	5,80	6,39	5,63
15	1,84	9,15	25,1	12,55	10,66	11,43	10,69
20	0,17	10,91	28,5	15,28	13,08	13,23	17,38
25	2,42	13,20	34,4	18,46	17,72	17,06	20,73
30	10,45	13,78	34,8	21,42	20,96	20,01	25,54
35	25,79	14,35	37,6	25,62	27,30	21,70	28,45
40	28,26	14,48	38,7	27,40	29,10	23,63	32,30
45	30,99	13,49	36,0	26,43	28,54	22,14	33,91
50	37,27	13,33	38,0	29,38	32,02	23,43	31,88
55	41,47	14,23	40,8	31,14	34,28	24,76	33,77
15h 0	47,55	14,83	43,4	33,53	37,46	26,69	35,70
5	50,55	15,47	46,3	36,16	39.86	28,56	37,92
10	50.82	15,62	45,4	35,07	39,12	28,40	39,93
15	48,66	16,12	48.4	36,78	40,20	29,83	39,13
20	48,79	16,03	46,7	35,34	39,04	28,90	40,16
25	52,69	15,90	46,7	36,40	40,34	28,00	39,37
30	53,63	16,02	47,9	36,77	41,02	29,28	39,80
35	54,09	16,00	47,9	37,38	41,86	29,62	40,30
40	57,09	16,21	48,6	38.23	42,84	30.28	40,45
45	54,25	16.26	48,7	37,46	41,80	30,23	41,01
50	55,27	16,29	48.4	37,43	42,00	29,77	40,58
55	55,04	15,85	45,8	35,91	40,84	28,60	40,55
16h 0	52,54	15,52	45.1	35,36	40,22	27,93	38,90
5	60,43	16,11	48,5	38,33	43,60	29,73	38,49
10	61,05	16,44	49.6	39,36	44,72	30,38	41,43
15	61,90	16,77	50,8	40,05	45,04	31,30	42,16
20	61,70	16,90	50,5	40.02	45,24	31,33	42,69
25	60,80	17,04	51,3	40,17	44,74	31,52	43,00
30	60,42	16,62	49.8	39,14	44,38	30,73	43,03
35	62,18	16,97	51,9	40,23	45,58	31,42	42,03
40	66,59	17,28	52,8	41.49	47,34	32,08	43,05
45	64,06	17,51	52,5	41,14	46.20	32,20	44,14
50	64,46	17,53	53,1	41,48	46,84	32,35	44,01
55	65,50	17,86	53,8	42,20	47,66	32,90	44,54
17h 0	67,03	18,05	53,9	42,41	47,88	33,08	45,27
5	63,61	17,84	53,3	41,67	46,28	32,67	45,50
10	64,26	17,99	—	41,64	45,74	32,80	44,60
15	64,25	17,89	53 8	41·28	46,80	32,48	44,84
20	63,52	18,13	54,5	41,64	47,30	32,93	43,80
25	63,92	18,07	54,7	41,69	47,30	32,90	45,21
30	63,09	17,99	53,7	41,24	46,98	32,60	45,22
35	61,63	18,05	54,2	41,39	47,34	32,75	44,76
40	64,69	18,24	54,4	41,45	47,88	32,93	45,08
45	63,19	18,18	53,7	41,24	47,56	32,70	45,20
50	63,76	18,20	—	41,35	48,00	32,64	45,05
55	63,52	18,18	54,2	41,56	48,24	32,97	45,29

Digitized by Google

1839. Februar 22.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Greenwich 60″00	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?
18h 0′	64,10	18,06	53,2	41,12	48,38	32,43	45,50
5	64,54	18,30	54,4	42,19	49,26	33,30	44,98
10	64 42	18,03	54,3	42,17	50,48	33.29	46,06
15	64,36	17,78	53,9	42,23	49,42	33,18	46,10
20	64,42	17,79	53,1	42,43	51.80	32.09	46,51
25	65,39	17,98	54,5	43,19	51,04	33 31	46,06
30	66,28	17,76	53,8	43,36	52,04	33.55	47,26
35	65,34	17,68	53,8	43,18	50,06	33,67	47.25
40	63,92	17,38	53,3	42,43	51,28	32,98	47,55
45	66,93	17,28	52,8	43,28	50.54	33,60	46,97
50	62,27	17,37	53.8	43,63	52.02	34,13	47.89
55	67,91	17,48	55,3	44,31	53,90	34,79	48,30
19h 0	71,36	17,86	56,9	46,00	55,22	35,60	49,26
5	68,28	17,99	56,2	44,88	53,86	33.78	50,87
10	68,60	18.45	55 3	44,74	53,78	35,36	49,89
15	67,98	18,34	55,0	44,45	53,54	35,12	50,45
20	65,66	18,02	52.8	43,44	52,16	34,45	48,18
25	66,54	17,79	52,9	43,73	53,28	34,32	46,84
30	67,76	18,02	53,5	44,68	54,34	35,35	47,34
35	72,43	18,01	53,5	44,50	56,30	34,78	48,03
40	68,25	18.22	53.8	45,14	55,52	34,98	47,87
45	67,88	18,49	56,2	46,07	56,14	35,97	48,47
50	65,76	18,60	55,0	45,49	55,32	35,56	49,40
55	64,95	18,73	55,0	45,69	56,40	35.54	49,58
20h 0	64,74	18,85	53,6	44,97	54,80	36,63	49,42
5	63,50	18.58	53.0	44,65	55,10	35,72	49,21
10	65.50	18,79	55,3	45,27	56,90	35,98	46,76
15	66,90	19,13	56,6	46,20	57,90	36,95	48,70
20	65,77	19,13	55,8	45,41	55.86	36,70	49,25
25	66,46	19,29	57,3	46,23	56,42	37,22	49,18
30	65.91	19,53	56,6	45,86	55,18	37,32	51,87
35	65,95	19,43	57,5	45,15	54,94	37,07	53,15
40	67,62	19,50	57,4	45,79	55,22	37,34	51,51
45	65,87	19,85	60,5	45,40	54,52	37,94	52,36
50	65,20	20,12	58,6	45.65	54,74	37,76	51,90
55	66,66	20,04	59,4	45,33	53,96	37,50	53,18
21h 0	66,37	20,12	58,7	45,10	53,82	37,82	53,19
5	63,33	19,60	56,2	43,83	52,82	36,60	53,20
10	64,28	20,25	58,4	44,62	53,30	37,74	51,65
15	58,91	20,19	58,0	42,59	50,60	36,76	54,15
20	61,19	20,07	58,1	42,68	50,88	36,53	51,31
25	59.06	19,51	55,3	41,48	49,00	35,41	51,73
30	58,11	19,52	56,9	41,44	47,62	35,10	50,40
35	58,30	19,59	55,3	40,68	47,50	35,09	49,73
40	56,34	19,42	54,1	40,36	46,76	34,64	49,64
45	58,77	19,49	56,9	40,90	47,38	35,26	48,25
50	58,54	19,49	55,1	40,17	46,72	34,14	49,38
55	58,76	19,34	56,7	39,93	45,94	33,92	48,13

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Greenwich 60″00	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?
22h0′	58,92	19,16	54,2	39,76	45,54	32,32	47,33
5	56,04	18,71	52,6	37,97	43,40	32,28	46,85
10	56,34	18,92	52,7	38,07	42,88	32,45	45,22
15	54,73	18,78	52,7	37,16	42,44	31,73	45,21
20	53,17	18,44	50,9	36,23	40,76	30,95	44,15
25	51,62	18,21	48,5	34,83	39,64	30,33	43,08
30	50,42	17,95	49,3	34,42	38,88	30,00	41,30
35	47,84	17,33	47,9	32,83	37,08	28.65	40.97
40	44,58	16,54	44,0	30,68	34,88	26,99	39,14
45	46.07	16,23	43,7	30,26	34,00	26,23	36.85
50	43,85	16,09	43.4	29,94	32,78	26,77	36,19
55	44,60	15,95	45,5	29,64	33,62	25,95	35,61
23h 0	43,49	15,81	45,5	29,35	32,58	25,68	34,78
5	42,34	15,66	43,4	28,98	32,60	25,20	34,61
10	40,06	15,37	41.8	27.53	31,44	23,80	33,49
15	39,14	14,76	41,3	26.40	31,00	23,15	32,01
20	39,81	14,27	38,0	25,73	29.60	22,12	30,10
25	41,73	14,49	38,8	26,05	30,30	22,43	29,55
30	43,14	14,82	41,4	27,01	29,50	23,62	29,94
35	43,18	14,40	34,7	25,83	29,50	23,08	30,93
40	42,35	13,93	36,7	25,11	29,00	21,90	30,04
45	41,12	13,62	35,6	24,79	29,00	21,30	28,90
50	25,69	13,32	34,7	24,20	27,72	20,99	28,19
55	23,95	13,05	35,0	23.73	28,30	20,50	26,98
0h 0	21,90	12,20	32,2	22,48	25,02	18,64	26,35
5	33,31	11,66	29,6	21,33	23,98	17,84	24,21
10	33,15	11,78	31,0	21,41	23,58	17,36	22,89
15	17,58	12,25	33,0	22,59	25,00	19,34	22,92
20	20,06	12,39	32,3	23,16	25.00	18,44	24,20
25	20,45	12,66	34,5	24,26	27,12	19,30	24,16
30	23,03	12 86	35,7	25,04	28,10	20,02	25.30
35	23.16	13,01	36,7	26,10	29,20	20,81	25,57
40	25,27	12,89	37,3	26,71	30,34	21,54	27,46
45	26,52	12,27	37,7	27,11	30,56	21,65	28.24
50	24,15	12,63	36,8	26,46	28.52	21.08	28,20
55	22,81	12,31	35,8	26,07	27,70	20,67	27,48
1h 0	22,10	12.82	34,2	25,61	28,16	20,42	26,94
5	21,38	12,77	33,9	25 36	27,64	20,77	26,26
10	23,53	13,09	34,1	26,19	28,16	20,42	25,62
15	22,65	12,76	33,2	26,05	28,40	20,44	26,40
20	22.43	12,92	33,5	26,29	28,60	20,51	26,26
25	23,51	12,65	34,9	26,57	28,12	20,47	26.52
30	21,89	12,66	34,1	26,19	28,00	20,40	26,50
35	22,28	12,48	36,1	26,11	28.66	20,08	26,29
40	23,82	12,13	35.3	25,89	28,74	19,94	26,13
45	40,61	11,70	33,6	26,24	28,82	19,97	25,92
50	41,94	12,60	33,4	26.78	30,06	20,24	25,96
55	41,35	12,30	33,5	26,84	30,32	20,23	26,50

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Greenwich 60″00	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?
2h0′	40,61	12,32	33,4	26,39	30,18	19,50	26,20
5	41,05	11,94	34,6	26,45	29,92	19,25	25,62
10	43,25	12,37	34,7	27,09	31,00	19,90	25,65
15	43,41	12,54	37,3	26,91	30,92	19,85	26,40
20	—	12,65	36,8	27,82	31,72	20,27	26,56
25	45,30	12,57	41,7	28,10	32,00	20,68	27,08
30	48,44	12,96	36,9	28,63	32,50	21,25	28,00
35	48,14	12,86	38,6	29,08	33,32	21,63	28,60
40	47,29	13,38	36,4	29,45	33,56	21,72	28,98
45	48,17	12,99	37,4	29,90	33,60	22,03	29,48
50	48,80	13,29	39,4	30,54	34,80	22,50	29,94
55	50,20	13,16	38,6	30,77	35,82	22,88	30,80
3h0	51,70	13,50	36,7	31,46	35,86	23,17	31,50
5	52,04	13,80	37,0	32,04	37,74	23,92	31,55
10	55,36	13,71	37,4	32,70	37,52	23,95	32,35
15	52,83	13,82	38,2	33,49	38,50	24,42	32,60
20	53,66	13,94	38,8	34,05	38,80	25,03	33,70
25	55,60	14,15	39,4	34,87	39,86	25,57	34,60
30	55,32	14,55	40,6	35,38	40,34	25,87	35,62
35	56,13	14,62	40,1	36,02	41,06	26,71	36,16
40	56,75	14,82	42,2	36,58	41,58	27,14	36,69
45	57,65	15,24	43,5	37,35	40,56	27,99	37,95
50	56,22	15,33	42,5	37,66	43,10	28,17	38,90
55	56,73	15,45	46,0	38,35	44,50	28,72	38,95
4h0	59,89	15,15	47,3	38,40	44,00	28,98	39,99
5	58,22	15,47	48,2	38,41	44,30	29,48	40,48
10	59,92	15,77	48,5	39,38	44,98	29,67	40,95
15	58,85	16,09	49,3	39,02	45,00	30,20	41,12
20	59,56	16,53	49,7	39,45	45,36	30,48	41,63
25	59,99	16,57	50,7	40,04	45,70	30,60	42,45
30	59,35	16,69	51,1	39,98	45,42	31,15	43,01
35	60,61	17,06	51,4	40,20	46,00	31,28	43,32
40	61,05	17,08	51,6	39,99	45,70	31,22	43,70
45	60,09	17,18	51,6	40,46	45,96	31,26	43,62
50	62,54	17,22	51,6	39,52	45,70	31,12	43,76
55	59,98	17,49	51,8	39,53	45,40	31,43	43,70
5h0	59,14	17,56	52,1	39,47	45,10	—	43,74
5	58,66	17,55	52,7	39,31	54,00	—	44,97
10	60,08	17,77	52,8	39,57	45,66	—	44,94
15	59,52	17,84	52,0	39,70	45,50	31,37	45,00
20	59,82	18,02	53,2	39,69	45,20	31,07	44,80
25	58,71	18,15	53,3	39,68	45,60	31,23	45,00
30	58,40	18,10	52,3	39,33	44,74	31,08	44,70
35	59,46	18,19	51,6	39,21	39,82	30,70	45,14
40	58,31	17,90	52,1	38,68	44,14	30,52	44,86
45	59,10	17,86	51,3	38,49	43,48	30,48	43,76
50	60,01	17,93	51,1	38,80	43,94	30,53	44,03
55	60,71	17,87	51,6	39,01	44,42	29,57	44,20

Digitized by Google

1839. Februar 23.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Greenwich 60"00	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Marburg 29"68	Heidelberg ?
6h0'	60,70	17,97	51,1	38,32	44,56	30,77	44,22
5	59,90	18,05	51,0	39,62	45,98	31,22	44,35
10	61,01	18,07	50,6	39,85	45,76	30,96	44,57
15	61,66	18,02	49,1	39,64	46,04	31,12	44,57
20	62,61	18,00	50,2	39,78	45,76	31,07	44,42
25	61,43	18,00	51,3	39,81	45,84	31,27	44,61
30	61,40	17,83	49,6	39,83	45,82	31,09	44,56
35	60,36	17,72	50,0	39,72	46,90	31,12	44,54
40	59,80	17,45	48,6	39,15	45,52	30,93	44,34
45	61,11	17,38	49,0	39,46	46,06	30,88	43,85
50	60,87	17,56	50,2	39,91	46,46	31,17	44,30
55	62,10	17,46	50,0	39,94	46,56	31,14	44,90
7h 0	62,88	17,56	49,6	40,24	46,90	31,24	44,89
5	62,88	17,74	51,0	40,58	46,90	31,62	45,37
10	65,34	17,71	50,8	40,26	46,66	31,65	45,66
15	62,69	17,82	50,5	40,38	46,96	31,78	45,63
20	62,03	17,81	51,6	40,31	47,24	31,73	45,74
25	60,15	17,70	50,4	40,81	46,24	31,45	45,61
30	61,09	17,71	51,7	39,82	46,54	31,59	45,35
35	61,32	17,61	50,6	39,79	46,42	31,56	45,20
40	61,46	17,47	51,6	39,61	46,42	31,38	45,30
45	61,10	17,57	52,0	40,14	47,26	31,62	45,17
50	64,50	18,16	53,3	42,06	49,62	32,57	45,83
55	68,89	18,58	55,6	43,57	51,44	34,08	47,79
8h 0	68,36	18,80	56,2	44,22	52,26	35,45	48,78
5	70,16	18,84	56,3	44,30	52,48	35,68	49,67
10	69,32	18,75	55,2	43,89	51,82	34,88	49,90
15	67,74	18,62	54,3	42,86	50,44	35,01	49,56
20	66,96	18,66	54,5	42,62	50,06	34,87	48,79
25	64,92	18,62	55,0	42,06	49,10	34,23	48,46
30	64,18	18,52	53,1	41,46	48,48	33,79	48,11
35	63,56	18,37	53,0	40,84	47,60	33,38	47,80
40	61,26	18,39	53,8	41,08	48,04	33,39	46,79
45	63,46	18,65	55,2	41,69	48,60	34,08	47,06
50	62,85	18,77	55,5	41,72	48,50	33,86	47,87
55	62,07	18,98	55,8	42,13	48,98	34,46	47,90
9h 0	62,05	18,85	56,1	41,65	48,68	34,15	48,48
5	60,57	18,72	54,3	40,84	47,90	33,85	48,10
10	62,15	18,71	54,8	41,11	48,24	33,84	47,67
15	63,82	18,78	53,9	41,74	49,08	34,16	47,79
20	63,39	18,43	54,2	41,13	48,70	33,63	48,26
25	65,12	18,33	53,7	40,98	48,66	33,78	47,56
30	65,32	18,41	55,2	41,40	48,82	33,71	47,23
35	65,14	18,54	56,0	41,42	48,66	33,82	47,76
40	62,21	18,53	55,2	40,84	48,08	33,44	47,97
45	59,65	18,54	55,1	39,95	46,80	33,09	47,33
50	57,58	18,20	51,8	38,60	45,22	32,07	46,68
55	59,76	17,69	52,1	38,49	45,64	31,49	45,26
10h0'	59,81	17,91	53,9	39,25	45,84	31,97	45,03

Digitized by Google

1839. Mai 24.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	München 13"84	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	München $\frac{1}{22550}$
10h0'	19,54	19,83	47,38	61,96	75,5	51,41
5	20,23	20,44	49,60	59,40	71,1	50,02
10	21,74	21,35	50,67	59,53	72,3	50,37
15	22,13	21,70	50,98	59,85	73,9	50,76
20	21,95	21,48	50,19	60,57	74,9	51,12
25	21,34	21,21	49,84	61,45	78,6	51,45
30	20,57	20,66	48,59	62,03	79,3	51,86
35	20,25	20,53	49,23	61,73	78,5	51,61
40	21,00	20,90	49,61	60,05	75,6	50,86
45	21,00	20,98	49,63	60,32	76,6	50,68
50	21,55	21,36	49,84	60,37	77,0	51,14
55	21,32	21,39	49,34	60,80	78,0	51,41
11h0	21,03	21,22	48,93	61,17	79,1	51,69
5	20,30	20,90	48,88	61,06	78,8	51,23
10	21,00	21,25	48,69	60,82	78,5	51,18
15	20,71	20,99	48,65	61,11	78,7	51,24
20	20,14	20,50	47,36	61,47	79,8	51,21
25	19,40	19,72	45,68	60,73	77,9	50,53
30	19,03	19,80	46,26	61,51	79,8	50,86
35	19,07	19,68	45,95	62,64	82,6	51,91
40	19,34	19,66	46,03	61,17	79,2	51,26
45	19,89	20,09	47,10	58,99	75,7	50,17
50	20,57	20,63	48,24	58,49	75,1	49,66
55	20,68	20,50	47,28	57,88	74,8	49,31
12h0	20,13	20,58	47,56	58,79	77,5	50,26
5	20,86	20,64	47,92	60,23	81,6	50,50
10	21,37	20,84	49,10	59,70	79,2	50,40
15	22,27	21,60	51,30	57,73	74,7	49,49
20	23,80	22,55	51,78	56,42	73,5	49,18
25	23,80	22,79	52,19	57,07	74,5	49,55
30	24,11	23,80	52,14	56,03	72,4	48,85
35	24,05	23,16	52,99	56,66	73,3	49,22
40	24,67	23,49	52,53	54,98	71,3	47,86
45	23,88	22,98	51,74	55,15	71,4	48,14
50	22,89	22,54	51,26	56,72	71,8	48,12
55	23,65	22,49	50,90	56,33	72,7	48,48
13h0	22,89	21,92	49,99	55,42	69,7	47,51
5	23,69	22,22	51,03	53,70	66,9	46,33
10	24,04	22,39	51,27	53,07	66,5	46,15
15	24,60	22,74	52,12	53,01	66,6	46,48
20	24,58	22,82	52,28	54,45	71,2	47,58
25	23,65	22,73	52,01	53,76	68,3	47,20
30	23,87	22,92	52,47	52,69	66,3	46,27
35	23,72	22,97	51,84	53,05	67,8	46,94
40	23,17	22,89	51,95	53,00	67,5	47,12
45	23,04	22,76	51,67	53,45	68,7	47,11
50	22,93	22,54	51,13	54,05	69,6	47,89
55	21,93	21,95	47,77	54,47	71,4	47,50

Digitized by Google

1839. Mai 24.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	München 13″84	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	München $\frac{1}{22550}$
14h0′	20,50	21,11	46,79	53,96	66,1	47,07
5	—	20,94	47,08	54,12	69,3	47,71
40	—	20,74	46,86	54,68	69,4	47,62
15	23,29	21,13	47,64	53,86	67,5	46,85
20	23,00	21,15	47,49	53,61	68,2	46,90
25	22,32	21,15	47,39	53,82	68,6	47,18
30	23,10	21,30	48,34	53,73	68,4	47,08
35	22,34	21,89	49,37	54,75	71,6	48,19
40	22,11	21,88	48,67	54,99	72,8	48,78
45	22,80	22,48	50,69	54,18	71,2	48,18
50	24,32	23,57	53,16	53,64	69,0	47,94
55	—	24,60	54,46	53,32	71,3	48,38
15h0	26,28	25,24	55,20	53,73	71,3	48,78
5	26,76	25,33	55,13	54,13	—	49,00
10	26,42	25,51	55,20	53,37	70,1	48,73
15	26,32	25,54	55,49	53,05	69,1	48,11
20	26,75	25,78	56,00	52,43	—	47,80
25	26,78	25,97	55,82	52,11	66,8	47,34
30	26,88	26,13	56,64	51,15	65,5	46,94
35	26,61	26,03	56,54	51,25	65,2	46,76
40	27,92	26,79	56,71	50,82	65,4	46,82
45	26,85	26,39	56,85	50,89	65,4	47,86
50	28,05	27,46	64,32	49,19	61,9	46,52
55	28,33	27,45	64,90	49,31	62,7	46,88
16h0	28,73	27,66	65,03	49,39	62,3	46,99
5	28,58	27,62	64,73	49,34	62,7	46,98
10	27,69	27,16	64,93	50,48	63,3	46,88
15	28,70	28,08	65,79	49,27	61,9	46,10
20	28,97	28,75	65,88	49,38	61,7	46,38
25	29,00	28,75	66,77	49,05	60,6	46,40
30	29,82	28,75	67,56	48,38	58,5	45,65
35	29,52	29,00	67,88	48,09	57,7	45,31
40	29,37	29,15	67,88	48,37	57,7	45,51
45	29,49	28,83	68,89	48,04	56,8	44,86
50	30,04	28,98	68,97	47,45	55,4	44,70
55	29,95	28,99	69,59	47,31	54,8	44,54
17h0	31,92	30,27	73,49	45,18	50,5	43,62
5	32,51	30,90	73,17	44,96	50,7	43,32
10	32,23	30,80	64,12	45,51	51,3	43,57
15	30,43	29,74	63,46	46,79	51,6	44,09
20	31,67	30,77	66,61	45,37	49,2	41,91
25	33,12	31,66	66,54	44,11	48,5	40,85
30	32,95	31,95	67,15	44,27	47,6	39,97
35	33,14	32,90	66,77	44,02	47,1	39,74
40	33,44	32,42	69,34	43,84	45,8	40,96
45	35,15	33,75	70,87	42,33	44,1	39,07
50	35,12	33,59	70,47	42,62	44,0	38,89
55	34,54	33,84	71,94	42,85	43,0	39,07

1839. Mai 24.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	München 13"84	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	München $\frac{1}{22550}$
18h 0'	36,19	35,32	73,66	41,54	40,6	37,50
5	36,82	35,62	73,22	40,41	38,6	37,77
10	36,27	35,27	73,28	40,20	37,7	37,36
15	34,89	34,53	70,38	41,00	38,0	36,57
20	34,58	34,18	70,64	40,00	35,5	35,98
25	34,87	34,53	71,22	39,00	34,4	35,11
30	35,23	34,59	77,03	38,51	33,4	33,03
35	36,00	35,15	72,68	37,08	31,7	32,17
40	35,90	35,19	72,32	36,61	31,8	31,17
45	35,95	35,37	72,92	36,56	29,4	29,68
50	37,04	36,09	74,80	35,26	26,7	28,96
55	37,99	36,78	74,68	34,02	24,1	29,17
19h 0	37,18	36,26	74,48	34,65	24,2	27,36
5	37,26	36,25	73,44	34,00	23,1	29,41
10	38,01	36,59	74,91	34,35	23,5	29,18
15	37,55	36,28	72,88	34,53	26,5	30,39
20	36,18	36,04	78,83	36,04	26,0	29,85
25	41,42	39,03	77,63	33,69	31,5	33,33
30	40,27	37,95	75,38	34,74	32,3	32,67
35	38,66	37,15	74,91	34,27	29,7	31,92
40	40,27	37,12	72,57	34,08	29,2	30,89
45	36,20	35,84	71,66	33,15	25,4	29,79
50	36,18	35,74	71,63	33,45	26,0	29,20
55	36,12	35,67	71,95	33,67	27,2	29,83
20h 0	36,58	35,80	74,10	32,08	24,0	30,32
5	37,56	36,46	73,05	32,88	26,0	29,53
10	37,33	36,89	71,41	34,88	30,4	31,24
15	35,88	36,08	69,04	36,15	31,8	31,54
20	34,67	35,15	66,12	36,16	31,6	30,52
25	32,34	33,63	—	37,44	30,8	30,97
30	31,92	33,38	66,67	34,25	23,4	28,73
35	33,64	34,45	67,15	31,52	19,5	27,36
40	34,07	34,58	66,74	29,55	15,6	26,73
45	34,24	34,82	66,77	29,00	12,6	26,53
50	34,01	34,52	66,00	29,03	10,2	28,03
55	34,57	34,92	65,94	28,00	8,4	27,78
21h 0	34,81	34,63	65,42	27,06	7,8	27,03
5	34,00	34,46	64,35	26,80	4,6	26,36
10	33,84	34,33	64,03	25,75	10,2	25,74
15	34,07	34,24	63,25	24,11	7,4	25,15
20	34,12	34,20	62,60	23,32	9,0	24,49
25	33,89	33,85	61,30	23,00	7,6	25,84
30	33,72	32,81	58,67	23,25	10,8	25,92
35	32,45	31,81	57,77	23,18	9,4	25,43
40	32,41	31,55	56,92	21,02	6,5	24,32
45	32,15	31,01	56,01	20,18	6,6	20,90
50	31,05	30,40	55,34	20,28	6,2	22,47
55	30,79	30,03	54,67	19,40	5,2	21,40

Digitized by Google

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Declination. Leipzig 20″67	Declination. München 13″84	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Intensität. Leipzig ?	Intensität. München $\frac{1}{22550}$
22h 0′	30,13	29,41	52,32	19,24	0,0	25,01
5	29,26	38,72	44,16	19,11	2,4	3,73
10	28,05	27,88	40,07	18,97	1,1	1,52
15	27,20	27,25	31,82	19,24	0,6	3,75
20	26,54	25,98	31,38	19,49	4,9	4,06
25	25,83	25,28	30,21	19,41	1,8	0,00
30	25,01	24,35	28,40	20,35	5,0	3,35
35	24,36	23,52	26,49	19,71	3,9	2,48
40	23,78	22,87	25,75	18,25	2,0	3,05
45	22,93	22,14	27,34	17,61	0,7	0,83
50	21,80	21,16	24,90	18,78	4,3	0,94
55	20,56	20,05	23,12	19,09	6,3	1,64
23h 0	19,14	19,01	20,51	20,73	9,2	2,41
5	17,88	17,93	18,73	20,35	8,6	2,15
10	17,03	16,80	30,89	19,86	7,8	7,51
15	15,96	15,64	28,13	19,19	6,5	23,45
20	15,03	14,60	27,69	17,65	3,4	7,40
25	14,30	13,63	24,64	16,87	2,9	21,42
30	12,90	12,42	23,56	17,11	4,6	18,75
35	12,19	11,65	21,33	17,09	5,6	19,54
40	11,09	10,39	17,95	18,53	11,3	21,11
45	8,39	8,40	14,94	22,42	17,1	22,44
50	6,86	7,10	13,08	22,48	17,9	20,85
55	6,27	6,64	11,76	21,91	17,0	21,35
0h 0	6,65	6,59	11,44	19,24	12,7	17,65
5	6,08	6,64	10,31	19,17	14,3	16,43
10	5,44	5,83	8,87	19,92	16,3	19,14
15	4,95	5,24	7,55	19,42	15,4	17,51
20	4,64	4,88	6,90	19,72	16,0	18,60
25	4,01	4,20	5,79	19,79	16,4	18,20
30	3,20	3,57	5,32	20,78	18,2	19,29
35	2,99	3,12	4,38	21,00	19,8	19,79
40	2,55	2,70	4,02	21,91	13,5	21,51
45	2,82	2,65	4,79	21,02	13,7	22,24
50	3,14	2,80	4,98	20,15	13,4	21,55
55	2,99	2,60	3,91	20,81	15,3	22,62
1h 0	2,39	2,13	3,34	22,15	19,1	26,67
5	2,08	1,68	2,32	22,52	27,4	28,78
10	1,99	1,55	2,09	22,76	27,8	30,29
15	2,00	1,46	1,60	22,13	26,9	29,92
20	2,09	1,52	1,17	21,66	28,2	29,48
25	2,00	1,40	0,47	22,20	29,2	29,37
30	1,60	0,98	0,52	22,95	30,4	32,50
35	1,88	0,91	0,92	22,64	30,2	32,61
40	2,04	0,96	0,85	22,62	30,1	30,33
45	2,25	0,92	1,42	23,27	32,2	34,61
50	2,59	1,17	2,66	23,56	32,8	34,67
55	2,31	0,83	1,76	25,03	34,9	36,26

Digitized by Google

1839. Mai 25.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Declination. Leipzig 20"67	Declination. München 13"84	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19623}$	Intensität. Leipzig ?	Intensität. München $\frac{1}{22550}$
2h 0'	0,94	0,03	1,05	31,69	41,5	41,75
5	3,09	1,58	2,78	28,19	40,4	39,44
10	3,97	1,63	4,49	27,39	39,5	36,68
15	5,40	2,73	5,68	24,70	36,0	37,77
20	5,86	3,01	6,73	23,38	34,2	37,41
25	7,04	4,07	8,90	19,58	26,1	35,50
30	7,81	4,83	9,66	18,95	25,5	35,41
35	7,84	5,09	9,74	18,49	24,9	35,06
40	8,12	5,59	10,80	17,94	23,5	18,63
45	8,72	6,17	11,92	17,57	22,0	17,99
50	8,91	6,55	12,24	19,49	26,6	18,67
55	9,38	7,20	13,66	21,12	28,3	19,44
3h 0	9,83	7,76	14,84	21,87	27,6	34,96
5	8,97	7,36	14,41	25,89	34,7	37,17
10	8,65	7,33	14,53	28,54	38,7	39,25
15	8,72	7,48	14,94	28,70	37,7	38,86
20	9,83	8,19	16,30	25,77	30,8	37,16
25	10,98	8,95	17,64	22,21	24,7	35,62
30	11,06	9,18	17,98	20,87	22,8	34,32
35	11,53	9,61	19,15	20,67	22,1	32,62
40	12,32	10,46	20,26	17,55	18,2	32,57
45	12,81	10,62	21,23	18,09	19,0	32,42
50	13,00	11,00	22,09	17,49	19,7	32,48
55	13,17	11,36	24,24	17,77	23,5	32,85
4h 0	14,01	11,92	24,67	18,05	25,0	33,59
5	15,15	12,82	25,86	15,94	22,6	33,28
10	15,82	13,58	26,45	15,01	23,6	34,23
15	16,01	13,71	27,12	15,04	25,0	33,18
20	16,00	13,78	27,76	16,31	20,6	36,22
25	16,74	14,25	28,80	14,35	17,0	36,83
30	17,41	14,74	30,02	12,81	15,0	35,50
35	18,07	15,24	30,81	11,00	15,6	35,75
40	18,15	15,49	31,08	12,09	20,2	37,85
45	18,31	15,94	31,78	13,04	23,2	37,64
50	18,93	16,45	33,06	13,87	26,8	38,85
55	19,32	16,75	33,62	13,89	35,6	39,16
5h 0	19,18	17,01	34,03	12,48	35,6	40,84
5	18,95	17,10	35,02	13,01	36,4	40,96
10	20,56	18,54	36,98	9,67	32,2	39,92
15	20,84	18,96	37,07	10,13	37,0	41,57
20	20,19	18,67	37,03	12,54	44,6	45,28
25	20,63	19,25	37,77	14,97	48,8	46,32
30	20,11	18,96	38,18	17,84	59,6	49,20
35	22,04	20,11	40,11	11,73	46,4	46,24
40	23,24	20,28	41,00	8,25	40,2	43,53
45	23,00	20,26	41,66	9,41	48,8	46,58
50	24,05	21,11	42,81	8,73	50,8	47,23
55	24,45	21,37	43,60	8,51	51,7	47,70

Digitized by Google

1839. Mai 25.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	München 13″84	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19825}$	Leipzig ?	München $\frac{1}{22550}$
6h 0′	24,90	21,88	43,89	7,49	52,2	47,14
5	24,77	21,96	43,90	8,00	55,1	48,97
10	24,52	22,50	44,39	9,84	53,8	51,58
15	24,95	22,58	44,55	8,70	55,8	50,85
20	24,97	22,58	45,11	9,43	—	51,77
25	24,57	22,50	45,07	11,46	—	52,90
30	24,98	22,48	45,84	10,11	57,3	52,81
35	25,00	22,02	45,97	11,25	59,0	53,67
40	25,16	22,91	46,23	11,55	58,1	54,04
45	25,17	22,72	46,73	10,92	51,9	53,73
50	25,34	22,88	47,09	8,87	67,8	52,34
55	25,35	23,63	47,95	8,92	57,8	52,59
7h 0	25,90	24,24	48,50	7,25	57,8	52,12
5	26,03	24,21	48,23	6,11	—	52,80
10	25,60	24,60	48,36	4,90	58,3	52,41
15	26,24	24,00	48,97	3,23	53,1	51,80
20	26,32	24,59	48,68	1,01	53,9	51,10
25	25,86	24,00	47,96	1,27	54,1	50,01
30	25,14	23,45	46,42	2,15	57,7	50,29
35	24,10	23,48	45,29	2,97	—	50,95
40	23,88	23,20	44,99	1,95	57,7	50,58
45	23,63	23,00	49,57	1,11	55,6	49,26
50	23,59	22,79	52,64	0,91	55,0	48,46
55	22,90	22,35	52,16	1,84	56,3	48,65
8h 0	23,37	22,69	50,66	2,05	56,6	48,12
5	23,07	22,10	46,14	2,17	60,0	49,50
10	22,81	22,49	46,95	4,58	64,0	51,54
15	23,98	22,31	45,27	6,37	67,3	52,14
20	22,28	21,85	40,27	6,01	65,0	51,07
25	21,74	21,60	45,40	4,87	63,7	50,50
30	22,15	21,86	45,81	6,45	65,7	51,59
35	22,31	21,85	46,62	6,96	65,9	51,42
40	23,66	22,63	48,66	6,48	64,1	51,10
45	24,18	23,15	49,19	7,50	65,1	51,82
50	24,25	23,24	49,29	8,05	65,3	51,72
55	24,73	23,49	49,39	6,81	61,3	50,04
9h 0	24,25	23,32	48,93	7,87	63,9	50,96
5	24,10	23,15	48,27	8,19	63,3	50,74
10	23,83	22,60	47,80	8,01	61,5	49,88
15	23,61	22,61	48,10	7,81	59,6	48,46
20	23,68	22,50	48,11	7,73	59,4	48,59
25	24,05	22,90	48,88	8,09	59,3	48,83
30	23,68	22,57	47,48	10,19	61,3	49,35
35	22,95	21,97	47,80	9,07	68,3	47,52
40	23,13	22,19	47,07	10,73	60,7	48,55
45	22,30	19,51	45,91	11,80	61,8	48,46
50	22,25	18,94	45,75	12,24	60,5	48,83
55	22,02	21,30	45,57	12,35	61,7	48,56
10h 0′	—	21,30	—	11,43	59,8	—

1839. Mai 24.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Marburg 29"68
10h0'	40,21	28,48	—	16,11	20,50	12,92
5	41,30	31,16	—	16,41	21,46	13,00
10	42,42	23,42	—	17,67	22,96	14,06
15	43,00	33,40	21,6	17,83	23,50	14,49
20	42,48	31,56	21,4	17,70	23,02	14,37
25	41,72	30,58	21,3	17,41	22,64	14,07
30	41,02	28,74	20,2	17,83	22,28	13,50
35	41,14	30,45	19,9	17,78	21,84	13,34
40	41,90	29,04	20,2	17,05	22,26	13,66
45	41,78	28,33	20,3	17,16	22,46	13,93
50	42,60	29,38	20,3	17,62	22,80	14,05
55	42,48	29,88	20,2	17,41	22,90	13,97
11h0	42,02	31,66	20,4	17,38	22,54	13,98
5	41,72	30,10	19,8	17,01	22,46	13,93
10	42,07	29,98	20,1	17,23	22,62	14,29
15	41,30	29,20	19,7	16,90	22,38	14,08
20	40,29	28,92	19,3	16,39	21,74	13,84
25	39,80	27,54	18,1	15,71	20,80	13,35
30	39,61	28,68	18,3	15,79	20,48	13,03
35	39,31	27,85	18,5	15,89	20,90	13,08
40	39,84	27,52	17,6	15,87	20,78	13,13
45	40,79	28,02	18,1	16,23	21,26	13,36
50	41,71	29,62	18,8	16,73	21,96	13,72
55	41,66	29,40	18,4	16,73	22,32	14,13
12h0	41,47	29,34	18,5	16,84	22,28	13,78
5	41,58	29,48	18,7	16,98	22,30	13,92
10	41,63	29,42	19,2	17,00	22,40	14,17
15	43,04	31,12	19,8	17,63	23,08	14,63
20	44,69	31,48	21,1	18,62	24,50	15,37
25	44,99	31,30	21,3	18,81	24,76	15,18
30	46,04	33,58	21,4	18,89	25,06	15,63
35	46,23	33,66	21,7	19,17	25,30	15,78
40	46,97	33,55	21,6	19,27	25,84	15,94
45	46,28	32,28	25,7	18,68	25,26	15,60
50	45,31	32,84	25,1	17,92	24,56	15,07
55	45,92	32,52	21,3	18,09	24,48	15,21
13h0	45,42	31,43	20,9	17,54	24,00	14,78
5	45,53	31,04	21,6	17,83	24,12	14,85
10	46,33	31,84	21,8	18,05	24,50	15,20
15	46,71	34,30	22,0	18,36	24,60	15,37
20	46,49	34,76	22,5	18,64	25,00	15,58
25	46,86	32,32	22,5	18,59	24,88	15,57
30	47,41	34,02	22,1	18,62	24,96	15,51
35	47,64	33,48	22,6	18,91	25,45	15,80
40	47,30	32,50	22,3	18,54	25,00	—
45	47,32	31,04	22,5	18,53	24,70	15,82
50	46,82	30,84	21,9	18,62	24,42	15,68
55	46,49	32,66	20,9	18,02	24,02	15,36

1839. Mai 24. 25.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68
14h 0′	45,81	31,64	19,9	17,09	22,88	14,62
5	45,47	31,22	20,0	17,12	22,76	14,75
10	44,77	31,98	19,7	17,11	22,70	14,42
15	45,67	33,02	20,4	17,51	23,04	14,60
20	46,03	32,94	20,7	17,73	23,32	14,73
25	45,79	32,72	20,5	17,70	23,10	14,86
30	45,83	32,76	20,8	17,70	23,34	14,66
35	46,47	33,62	21,6	18,37	23,98	15,12
40	46,33	33,44	21,8	18,17	24,24	15,40
45	47,61	34,06	22,4	18,88	24,58	15,32
50	48,72	35,58	23,4	19,97	25,96	16,27
55	49,75	37,38	24,8	21,14	27,38	17,13
15h 0	50,45	37,84	25,6	21,57	28,22	17,58
5	50,30	37,72	25,3	21,50	27,94	17,80
10	50,84	38,32	25,4	21,95	28,20	17,67
15	51,30	38,04	25,4	21,73	28,08	17,73
20	52,21	38,62	25,6	22,26	28,72	17,87
25	51,67	38,06	26,0	22,10	28,62	17,82
30	52,51	38,82	25,8	22,43	29,02	18,08
35	52,60	39,06	25,3	22,39	29,28	18,03
40	54,02	40,46	26,7	23,27	30,34	18,50
45	53,61	39,26	25,7	22,88	30,00	18,27
50	56,62	41,26	26,6	24,12	31,76	18,63
55	55,68	41,10	27,0	24,03	31,48	18,87
16h 0	55,00	40,54	28,1	24,10	31,70	19,25
5	55,37	40,72	27,2	24,32	31,50	19,08
10	53,21	39,78	26,4	23,64	31,02	19,07
15	55,65	41,32	26,4	24,58	32,06	19,10
20	55,82	41,60	26,6	24,81	32,22	19,28
25	56,13	44,04	26,6	24,93	32,34	19,33
30	57,12	45,62	27,2	25,64	33,30	19,83
35	57,75	41,82	26,9	25,07	33,00	19,68
40	56,94	44,44	27,1	25,28	32,90	19,63
45	56,86	44,18	27,2	24,82	32,76	20,07
50	56,65	44,28	27,7	24,93	32,56	20,18
55	56,32	44,16	27,7	25,02	32,70	22,63
17h 0	59,66	46,80	29,7	26,88	34,64	21,08
5	60,20	46,80	29,1	26,81	35,00	21,85
10	59,65	46,46	30,1	26,72	34,72	21,77
15	56,64	43,64	28,6	25,49	33,34	21,78
20	58,18	45,84	29,6	26,94	34,68	21,70
25	59,54	46,56	30,2	28,17	36,00	22,52
30	60,10	46,88	30,0	27,58	35,84	22,16
35	58,61	46,96	29,4	28,03	36,14	22,41
40	59,23	47,20	29,6	28,84	36,28	22,72
45	60,91	49,02	30,8	30,02	37,82	23,13
50	60,94	49,12	31,1	29,13	38,22	23,63
55	60,37	47,36	30,5	29,56	37,58	22,88

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68
18h 0′	61,89	50,48	32,2	31,41	38,44	24,26
5	62,37	48,48	32,5	31,44	40,04	24,22
10	61,64	49,10	31,9	30,83	39,16	24,30
15	60,52	47,72	30,4	29,90	37,90	23,48
20	60,05	47,06	30,2	29,55	38,06	23,02
25	60,91	47,58	31,1	29,77	38,74	23,53
30	61,08	47,78	31,5	29,58	39,10	23,64
35	62,15	48,50	32,1	30,29	39,52	24,06
40	61,97	47,14	31,5	29,78	39,62	24,08
45	61,83	47,14	32,2	30,56	39,58	23,96
50	63,47	48,42	33,3	30,90	40,46	24,35
55	64,15	49,02	34,5	30,59	41,42	25,31
19h 0	63,50	49,36	33,8	31,05	39,84	25,12
5	63,72	48,42	33,4	30,42	39,36	24,88
10	64,44	50,02	34,9	31,66	39,84	24,66
15	63,40	49,66	33,6	30,07	39,30	25,31
20	63,42	49,76	33,2	30,66	39,46	24,53
25	66,94	54,66	39,6	33,26	42,62	27,33
30	65,22	52,10	38,4	32,26	41,78	26,83
35	64,66	51,70	36,7	31,33	40,92	26,02
40	64,08	48,98	37,1	31,50	40,78	26,10
45	63,91	46,70	34,4	30,10	39,74	25,13
50	63,53	49,78	35,0	30,40	38,78	24,85
55	62,14	48,24	35,9	30,38	38,66	25,11
20h 0	61,90	49,30	36,6	30,58	38,82	25,20
5	62,12	49,90	37,6	30,92	39,00	26,16
10	61,69	49,58	37,6	30,51	38,28	25,55
15	59,09	46,94	36,2	29,73	36,90	25,28
20	57,00	45,26	36,0	28,56	35,28	24,58
25	54,21	43,08	35,1	27,02	33,48	23,40
30	55,11	42,32	35,4	26,92	33,08	22,62
35	57,45	44,00	34,8	27,87	34,24	23,34
40	57,19	43,84	34,7	28,10	34,26	24,00
45	57,39	44,96	33,9	28,43	34,04	23,78
50	57,14	45,12	34,9	28,24	33,74	23,81
55	57,74	36,70	36,2	27,91	34,00	24,81
21h 0	57,70	36,50	36,0	28,51	33,94	24,02
5	57,22	35,70	36,0	28,13	33,18	23,68
10	57,06	35,70	35,0	27,94	32,22	23,53
15	57,45	35,95	35,4	27,97	31,94	23,55
20	57,20	35,70	35,8	27,84	31,66	23,83
25	57,20	35,55	34,8	27,54	32,80	23,61
30	56,18	34,65	33,6	26,13	30,82	22,86
35	54,79	33,45	31,9	25,82	29,66	22,11
40	54,84	33,20	31,7	25,66	28,84	22,05
45	54,85	33,60	31,4	25,37	28,40	22,34
50	53,74	33,56	31,8	24,72	27,88	21,35
55	53,29	33,40	31,1	24,42	27,60	21,27

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″28	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68
22h0′	52,64	33,48	30,6	23,79	26,86	21,02
5	51,85	32,32	28,1	23,16	25,98	20,36
40	50,89	31,62	28,4	22,46	27,14	19,98
15	49,46	30,16	28,3	21,83	24,48	19,47
20	47,92	28,86	27,5	21,02	23,66	18,89
25	46,99	27,28	26,6	20,22	22,78	18,66
30	45,56	27,08	26,1	19,37	21,70	18,03
35	43,94	25,30	25,0	18,60	20,86	17,67
40	43,87	24,40	22,3	18,07	20,28	16,96
45	42,70	23,50	23,3	17,58	19,50	16,30
50	41,03	22,50	22,6	16,86	18,10	15,53
55	32,40	20,94	21,6	16,01	17,04	14,67
23h0	31,82	19,00	20,9	15,07	15,48	14,03
5	29,45	18,60	19,8	14,29	14,90	12,98
10	28,67	17,45	18,8	13,56	13,96	12,51
15	27,15	16,25	18,0	12,45	13,84	11,87
20	26,49	17,00	17,3	11,56	11,74	11,18
25	25,84	13,40	16,2	10,81	11,22	10,91
30	28,95	11,90	15,2	9,73	10,28	10,23
35	28,65	11,10	14,5	9,10	9,12	9,48
40	27,12	10,75	13,3	8,08	8,06	8,83
45	24,00	7,70	10,6	6,41	6,20	7,63
50	22,88	5,65	8,4	5,27	4,86	6,01
55	22,09	6,60	7,9	4,84	4,98	5,32
0h0	22,28	4,80	7,9	4,84	4,62	5,26
5	21,37	4,84	7,5	4,54	3,94	4,78
10	20,40	3,84	6,9	3,96	3,44	4,58
15	19,50	4,08	6,3	3,11	3,04	4,13
20	7,03	3,30	6,1	2,96	2,64	4,25
25	5,60	2,18	5,3	2,22	1,86	3,63
30	5,21	1,26	4,3	1,83	1,60	3,08
35	4,98	1,64	3,7	1,50	1,10	2,92
40	4,46	0,68	3,1	1,03	0,46	2,50
45	4,32	0,44	3,3	1,38	0,56	2,47
50	4,45	0,76	3,2	1,38	1,44	2,43
55	4,10	1,52	2,7	1,42	1,10	2,32
1h0	3,64	0,26	2,2	1,12	0,86	1,72
5	16,75	0,34	1,7	0,98	0,52	1,37
10	1,59	2,14	1,9	1,10	0,56	1,23
15	0,73	0,48	1,5	0,93	0,78	1,14
20	0,60	1,04	1,7	1,06	1,06	1,47
25	0,60	1,24	1,6	1,04	1,12	1,09
30	0,53	0,86	1,9	0,78	0,78	1,07
35	1,41	1,12	1,2	0,88	1,38	1,12
40	17,35	1,16	1,3	0,87	1,14	1,21
45	18,31	1,40	1,1	0,97	1,34	1,28
50	18,42	1,58	1,2	1,17	1,44	1,42
55	18,05	1,24	0,3	1,06	1,80	1,32

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68
2h0′	16,14	0,78	0,0	0,59	1,04	0,81
5	18,45	1,43	1,4	1,64	2,50	1,56
10	19,28	2,74	1,8	2,07	3,26	2,53
15	21,31	3,92	2,7	3,25	4,36	2,73
20	22,46	4,36	3,1	3,58	4,90	2,88
25	23,29	4,82	4,8	4,56	5,90	3,34
30	23,35	5,70	4,5	5,01	6,66	3,89
35	24,44	2,64	4,6	5,21	7,26	4,11
40	24,79	5,84	4,7	5,69	7,86	4,43
45	25,05	6,04	4,8	6,07	8,80	4,73
50	25,06	7,34	4,3	6,41	9,00	4,91
55	26,17	7,64	4,6	6,86	9,72	5,04
3h0	26,32	7,36	5,7	7,18	10,34	5,27
5	25,42	7,82	5,5	6,92	14,74	5,05
10	24,15	6,92	4,6	6,87	15,24	4,58
15	25,63	6,10	5,2	6,93	10,24	4,88
20	26,00	6,62	6,0	7,32	11,00	5,25
25	26,73	7,36	6,4	8,00	11,72	5,83
30	27,25	8,14	7,0	8,44	12,30	6,20
35	27,22	9,32	7,8	8,62	12,26	6,63
40	29,57	9,36	7,9	9,28	12,50	6,94
45	29,43	10,12	8,6	9,57	13,24	7,17
50	29,87	10,14	9,1	9,88	13,92	7,55
55	29,57	11,46	9,5	10,31	14,70	7,67
4h0	30,36	11,75	10,0	10,86	14,68	7,97
5	31,85	12,70	10,8	11,55	15,54	8,48
10	31,65	13,65	11,5	12,03	16,08	8,97
15	31,07	14,03	11,9	12,26	16,02	9,32
20	32,25	14,65	12,0	12,49	16,50	9,54
25	32,65	14,33	12,6	12,77	16,44	10,26
30	33,35	15,20	13,4	13,14	17,64	10,64
35	34,24	15,38	14,1	13,48	18,10	10,90
40	34,66	16,05	14,6	13,54	17,56	11,13
45	34,55	16,70	15,3	13,94	18,46	11,25
50	34,37	16,96	15,9	14,39	18,98	11,71
55	34,11	16,85	16,3	14,63	19,30	11,83
5h0	34,55	17,02	16,0	14,76	18,14	11,84
5	32,95	16,64	16,5	14,60	18,00	11,64
10	37,40	18,06	17,5	15,58	19,66	12,43
15	36,96	19,42	17,9	15,93	20,10	13,06
20	35,85	19,58	17,7	15,97	19,74	12,82
25	35,49	19.52	17,9	16,44	20,58	12,98
30	36,20	19,72	17,5	16,25	19,76	13,08
35	37,30	18,68	19,3	16,69	20,96	13,93
40	39,09	19,14	20,0	17,27	21,58	14,80
45	38,46	21,06	20,0	17,76	21,92	14,87
50	38,95	22,44	20,6	18,38	22,98	15,14
55	39,47	22,64	21,0	18,69	22,98	15,72

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68
6h0′	38,63	22,26	21,8	18,91	23,50	16,08
5	39,82	21,96	21,4	18,89	23,70	15,99
10	39,35	22,54	21,6	18,98	23,38	16,03
15	39,73	22,00	22,2	18,93	23,74	16,60
20	39,51	21,94	22,1	18,87	23,44	16,32
25	40,59	21,12	22,1	18,67	23,38	16,02
30	39,54	21,68	22,2	18,73	23,44	16,23
35	40,31	21,44	22,5	18,84	23,40	16,32
40	39,67	22,64	22,7	19,21	23,54	16,51
45	39,64	22,24	23,2	19,11	23,52	16,17
50	41,26	22,40	22,5	19,09	23,64	16,31
55	40,74	22,50	22,6	19,43	23,58	16,77
7h0	41,26	23,32	22,6	19,70	24,02	16,79
5	41,21	22,70	22,8	19,84	24,28	16,76
10	41,72	23,00	22,5	19,59	24,16	16,63
15	42,37	23,30	22,3	19,96	24,58	16,62
20	42,86	23,38	22,5	19,97	24,82	16,97
25	42,43	23,48	22,6	19,61	24,72	16,93
30	42,43	22,72	22,2	19,06	24,12	16,65
35	41,86	22,06	21,5	18,14	23,44	16,13
40	42,43	22,00	21,7	18,51	23,20	16,23
45	41,40	21,56	21,2	18,24	23,12	15,82
50	41,85	21,16	20,9	18,10	23,28	15,42
55	41,16	21,34	20,3	17,77	22,74	14,95
8h0	41,66	21,84	21,3	18,36	23,42	15,09
5	41,76	21,20	20,1	18,00	22,96	14,83
10	41,05	21,26	20,1	17,95	22,74	14,42
15	40,55	21,40	20,2	17,73	23,06	14,64
20	39,09	20,00	19,4	17,12	21,76	14,22
25	38,97	19,16	18,9	16,90	21,30	13,73
30	38,36	20,32	19,0	17,20	21,58	13,85
35	38,38	20,96	19,0	17,27	22,54	14,22
40	39,02	21,96	20,9	18,22	23,60	14,87
45	40,36	22,58	21,3	18,57	23,70	15,38
50	41,09	22,68	21,1	18,71	24,02	15,33
55	42,21	22,98	21,2	18,73	23,80	15,59
9h0	42,79	22,78	21,1	18,79	23,96	15,38
5	42,42	22,97	21,3	18,79	23,24	15,37
10	42,42	22,49	20,9	18,20	22,64	15,06
15	42,65	22,20	20,8	18,25	22,55	15,10
20	42,38	22,64	21,3	18,24	22,78	15,17
25	43,25	23,24	21,7	18,64	23,26	15,58
30	42,72	23,27	21,1	18,30	22,90	15,47
35	42,53	22,10	21,1	17,74	22,54	14,88
40	42,52	22,25	21,0	18,02	22,48	15,21
45	41,21	19,10	20,1	17,12	21,50	14,68
50	41,65	19,40	20,1	17,20	21,56	14,53
55	41,62	19,48	19,0	16,84	21,52	14,39
10h0	42,19	18,92	20,0	16,96	21,88	14,41

Digitized by Google

1839. August 30.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	München 13"84	Mailand 26"75	Intensität. Göttingen $\frac{1}{17915}$	Leipzig ?	Prag $\frac{1}{18855}$	München $\frac{1}{22550}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
10h0'	—	60,31	43,30	128,34	42,98	123,84	—	131,59	139,32	108,10
5	59,07	56,61	40,31	120,90	40,30	123,31	267,2	127,10	136,31	105,88
10	55,25	54,41	38,78	115,58	38,51	120,00	258,5	125,58	133,37	103,51
15	53,93	51,26	36,18	110,77	37,70	119,39	256,6	120,25	130,21	98,89
20	43,74	42,46	32,16	104,66	35,34	121,88	252,2	111,77	127,65	96,78
25	46,53	46,56	34,71	113,77	35,95	107,25	218,3	106,36	118,69	90,81
30	59,94	56,26	41,17	135,58	39,69	103,26	225,8	117,60	126,45	93,63
35	73,63	69,72	49,21	153,72	46,12	106,09	249,6	131,76	129,28	99,73
40	93,68	81,67	57,54	175,13	54,14	118,12	290,2	153,75	146,67	107,48
45	99,46	81,46	56,76	162,40	56,58	133,31	321,5	165,96	155,67	118,81
50	74,18	71,15	44,46	129,27	49,01	157,14	—	151,53	162,27	118,10
55	50,02	46,99	33,90	102,20	40,28	145,83	290,0	125,56	162,66	104,66
11h0	32,49	36,07	26,82	90,10	32,56	127,87	234,7	99,94	122,46	87,75
5	29,52	34,85	26,43	89,60	30,00	104,68	183,3	82,79	104,25	74,73
10	36,12	40,43	30,93	99,68	32,11	82,01	143,7	69,80	89,61	60,21
15	—	47,09	35,96	110,85	34,64	67,67	129,1	67,93	83,62	54,06
20	57,21	53,66	40,48	116,15	37,68	58,67	125,6	69,81	78,69	52,80
25	61,19	56,17	41,76	117,90	38,81	63,43	—	75,67	83,72	57,30
30	60,83	55,61	41,22	115,13	38,40	68,45	155,5	67,99	85,95	59,63
35	57,91	53,52	39,43	105,68	37,45	74,13	165,1	80,35	88,41	62,94
40	53,00	49,78	37,02	103,20	34,83	77,49	178,4	81,16	88,81	64,03
45	50,33	47,25	35,08	96,50	33,44	81,28	172,4	83,59	90,12	67,34
50	44,01	42,19	31,68	93,52	30,81	84,88	179,0	82,23	90,34	67,45
55	42,52	40,66	30,32	88,45	29,65	85,60	177,7	83,90	90,72	71,23
12h0	40,95	39,11	29,19	86,15	29,95	88,50	186,7	85,16	93,12	72,75
5	38,36	36,98	27,81	83,92	27,63	90,13	190,5	86,46	94,08	75,21
10	35,87	35,91	26,96	79,52	27,20	94,34	198,9	87,87	95,76	77,17
15	35,08	33,54	25,52	78,74	25,81	92,19	194,0	85,58	94,70	75,43
20	36,74	34,90	26,40	79,82	26,38	90,05	191,8	87,03	94,04	76,26
25	37,04	35,61	26,45	80,78	26,71	90,51	194,4	86,68	95,43	75,91
30	37,55	35,86	26,61	79,25	26,82	90,16	195,0	86,85	95,04	76,06
35	38,51	36,89	27,19	81,33	27,34	88,95	192,7	88,94	94,60	78,34
40	36,07	34,69	26,95	82,92	26,38	95,07	205,1	89,46	99,46	79,17
45	39,17	37,72	28,13	85,82	27,90	88,82	193,7	87,73	95,42	76,32
50	40,94	38,10	28,75	85,42	28,13	90,74	200,2	90,53	98,53	78,79
55	42,24	39,76	29,66	88,06	28,78	88,94	197,6	89,84	97,58	76,38
13h0	42,00	39,30	29,13	88,36	28,24	89,46	198,5	89,11	96,57	75,30
5	42,59	40,09	29,77	87,26	28,89	86,59	192,4	87,27	94,53	74,50
10	41,14	39,13	29,04	86,89	28,18	90,26	199,6	90,67	96,95	78,47
15	40,17	38,26	28,47	86,61	27,81	92,27	203,1	90,35	97,52	77,72
20	41,34	39,01	28,91	87,57	28,11	88,93	197,0	88,98	95,22	75,76
25	39,93	38,42	28,61	85,46	27,72	89,55	198,0	89,87	95,19	77,44
30	38,54	36,85	27,65	82,34	26,84	91,02	200,1	88,65	96,88	76,69
35	37,01	35,75	26,75	81,43	26,22	91,52	200,1	89,32	96,51	77,86
40	37,13	35,68	26,66	80,34	26,04	90,73	203,7	91,32	97,63	79,97
45	35,91	34,16	25,72	78,53	25,29	94,91	207,7	91,79	98,93	81,10
50	35,24	34,09	25,66	78,55	25,00	95,15	208,0	92,00	99,33	80,56
55	36,79	34,49	26,15	77,67	25,24	93,80	206,8	91,53	99,14	80,65

Digitized by Google

1839. August 30.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	München 13″84	Mailand 26″75	Intensität. Göttingen $\frac{1}{17915}$	Leipzig ?	Prag $\frac{1}{18835}$	München $\frac{1}{22530}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
14h0′	36.88	35,02	26,56	78,45	25,56	93,12	206,3	91,49	98,73	80,02
5	35,88	33,97	25,94	78,14	25,00	94,55	208,3	91,70	99,36	80,61
10	37,52	35,34	26,82	79,62	25,76	92,50	206,7	93,28	98,87	81.66
15	35,28	33,88	25,72	77,13	24,65	95,96	213,1	100,00	100,95	82,72
20	36,84	34,23	27,55	79,31	25,01	93,64	209,2	98,03	100,01	80,77
25	35,65	33,24	26.56	75,85	24,38	96,13	213,8	98,86	100,67	82,79
30	36,96	34,49	27,63	79,13	25,42	95,16	211,4	99,79	100,69	83,10
35	35,91	33,65	27,09	77,16	24,86	96,94	214,7	101,05	101,45	84,75
40	34,83	33,22	26,72	73,81	24,44	98,93	218,3	103.02	101,43	88,58
45	33,87	32,59	26,40	77,93	24,16	98,64	218,1	99,76	103,26	83,60
50	38,01	36,12	28,98	81,44	26,43	92,69	208,8	98,93	99,96	82,16
55	36,99	35,41	28,31	76,72	25.98	93,99	210,4	100,18	100,88	85,25
15h0	34,62	33,64	27,14	76,12	24,68	95,42	211,5	97,76	100,65	81,84
5	37,10	35,50	28,53	79,61	25,86	89,82	201,1	94,93	97,12	77,56
10	35,49	33,93	27,09	78,26	24,76	92,08	203,0	96,71	97,59	81,05
15	34,39	32,53	26,32	69,38	24,53	99,45	204,2	101,80	101,77	89,27
20	31,11	30,50	24,78	74,38	23,08	102,09	222,6	98,64	103,66	88,48
25	34.93	32,72	25,56	79.55	24,52	97,85	216,4	96,10	102.58	84,70
30	38,85	36.00	26,94	84,08	26.54	93,15	207,7	93,73	100,21	81,00
35	42,38	38,89	30,24	88,34	28,40	89,35	201,4	92,85	97,94	79,72
40	41,86	39,27	30.28	85,85	28,82	90,97	205,0	93,63	98,72	81,66
45	38,46	37,44	28,08	82,99	27,48	93,98	208.1	92,43	99,92	83,82
50	35,64	35,21	26.54	79,31	25.85	94,59	209,2	91,68	99.72	84,54
55	34,60	34,59	25,93	78,60	25,03	94,35	207,6	92,36	100,05	85,30
16h0	31,62	32,40	24,65	68,46	23,66	97,34	212,8	92,40	100,43	87,88
5	27,46	30,82	21,77	63,89	21,15	96,54	208,8	90,19	98,24	88,01
10	26,75	28,55	21,37	63,30	20,82	94,72	204,5	88,44	97,45	87,65
15	27,81	28,65	21,89	61,05	21,13	92,65	203,9	87,50	96,01	86,95
20	27,04	28,58	21,32	63,57	20,53	86,54	187,7	91,99	91,29	80,81
25	27,47	28,50	21,49	61.55	20,97	84,76	187,7	91,05	89,61	81,68
30	25,27	28,35	20,13	58,47	19,79	85,91	188,6	84,60	89,66	81,72
35	24,22	24,00	19,38	59,06	19,33	83,62	182,8	78,15	88,05	80,40
40	24,92	23,62	19,02	57,39	19,77	84,54	187,3	79,08	88,76	82,05
45	22,46	22,65	18,32	50.12	18,15	85,20	189,4	80,25	89,00	83,44
50	17,53	17,05	13,51	44,46	15.50	85,86	189,5	75,72	87,55	81,26
55	17,41	16,50	13,74	50,67	15,65	77,52	166,6	69,79	82,05	75,62
17h0	23,79	22,25	18,54	58,68	18,73	71,17	156,9	68,79	79.17	72,31
5	29,30	26,93	21,39	61,34	21,00	68,09	162,6	70,75	76,92	71,79
10	28,82	26,85	21,23	64,18	21,07	66,98	157,2	67,79	75,26	69,51
15	31,74	30,95	23,59	68,09	22,80	68,08	157,0	71,60	75,13	73,27
20	30,55	28,86	23,44	66,90	22.74	75,32	177,7	76 91	80,57	79,65
25	26,53	20,18	21,24	59,72	20,72	83,48	187,4	79,37	85,18	82,97
30	22,84	21,85	19,00	57,15	19,02	87,79	194,2	80,48	87,20	85,61
35	20,03	20,20	16,87	57,00	17,98	89,96	196,9	82,08	87,86	88.87
40	18,75	16,73	16,23	56,95	17.24	93,63	205,4	86,28	91,63	92,79
45	17.21	17,31	14,90	55,52	17,05	98,96	217,1	88,94	96,09	95.10
50	20,83	19,32	15,89	53,52	19,14	98,95	217,6	90,72	98,01	95,63
55	20,89	18,62	15,65	55,49	19,13	102,54	227,0	95,53	102,08	98,55

Digitized by Google

1839. August 30.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	München 13"84	Mailand 26"75	Intensität. Göttingen $\frac{1}{17915}$	Leipzig ?	Prag $\frac{1}{18835}$	München $\frac{1}{22550}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h 0'	25,11	21,33	17,24	57,09	20,98	100,40	227,8	93,35	102,87	96,17
5	26,98	22,87	18,46	56,99	21,65	94,50	214,3	91,00	104,78	92,85
10	23,81	20,52	16,20	54,93	19,70	94,14	209,4	87,12	95,78	90,03
15	21,46	19,13	16,06	50,87	19,33	90,75	201,3	82,91	92,70	89,44
20	16,40	16,15	13,19	51,46	17,77	89,76	190,9	79,91	89,32	88,33
25	18,89	18,21	15,10	53,79	20,00	90,72	203,1	84,42	90,92	91,35
30	16,40	17,21	14,71	49,33	19,83	91,93	189,8	81,68	91,74	90,59
35	7,53	11,06	10,88	30,80	16,68	95,43	199,9	80,36	91,35	94,48
40	0,00	5,72	6,85	33,32	13,17	93,77	189,3	76,57	87,49	90,49
45	6,55	9,77	9,61	49,26	15,53	91,23	190,4	80,15	88,21	90,08
50	21,68	22,20	17,32	63,85	22,43	—	192,5	82,56	90,35	86,57
55	24,87	23,20	19,36	69,99	24,63	88,12	195,6	85,60	91,19	88,28
19h 0	29,85	26,62	21,32	74,71	26,37	92,72	209,4	90,10	97,09	89,78
5	34,71	30,88	24,17	84,42	28,58	90,29	205,8	89,40	96,43	85,23
10	37,84	33,66	25,92	91,48	29,95	93,34	211,6	89,44	97,25	83,76
15	45,04	40,37	31,02	97,20	34,50	88,51	201,1	95,03	96,84	84,67
20	39,70	36,44	28,24	103,17	31,68	86,47	189,3	91,38	92,21	79,18
25	45,62	41,25	31,56	83,46	34,76	85,56	191,1	88,69	90,76	75,08
30	46,41	42,40	32,54	82,40	36,02	85,27	—	84,66	87,25	70,92
35	48,56	44,61	34,32	83,62	37,13	80,24	174,0	80,20	83,94	64,84
40	48,37	45,58	34,47	95,85	36,98	71,29	151,7	76,17	76,04	57,28
45	51,49	47,57	35,83	92,94	38,15	68,96	150,7	71,22	74,10	53,85
50	51,98	48,95	36,31	93,57	38,92	66,94	145,3	65,15	70,96	49,57
55	51,62	48,98	36,29	95,94	39,50	67,13	143,8	67,03	69,81	50,00
20h 0	52,49	49,29	38,20	96,55	40,07	63,31	134,9	71,73	69,40	47,28
5	53,94	50,62	39,83	104,62	41,19	61,02	130,3	68,15	66,24	44,65
10	58,11	54,13	41,92	100,05	43,94	58,52	126,8	69,22	60,32	43,56
15	56,35	53,05	39,77	97,40	43,68	61,55	130,7	62,09	62,97	45,88
20	52,86	50,54	37,61	100,00	42,20	59,16	121,9	57,67	58,91	43,04
25	54,06	51,73	38,22	96,91	43,40	60,64	124,9	59,36	63,06	45,42
30	51,70	49,60	36,80	93,15	42,04	60,60	121,8	59,55	64,42	46,28
35	50,58	48,92	35,90	89,80	41,74	67,77	137,9	59,51	65,90	47,30
40	48,41	47,44	35,26	110,80	40,26	62,86	124,8	56,32	63,25	45,36
45	49,82	48,40	35,85	104,52	41,29	59,61	118,2	53,53	58,65	43,88
50	45,54	44,89	32,72	101,42	39,40	63,44	122,0	53,83	57,82	44,84
55	45,50	44,71	32,41	100,45	39,18	58,61	112,4	49,29	58,41	42,40
21h 0	43,09	42,78	30,84	97,20	37,82	57,80	106,7	39,77	56,22	31,88
5	42,74	41,90	30,03	103,56	37,70	57,81	109,7	43,71	48,40	38,90
10	47,55	45,59	32,39	93,76	39,66	46,60	86,9	40,28	49,66	35,64
15	41,97	43,03	29,80	90,05	37,12	50,32	93,4	40,31	45,06	37,36
20	40,57	40,28	28,97	89,65	36,14	52,91	98,5	41,27	46,55	36,82
25	40,53	39,41	28,64	91,50	35,71	48,90	90,9	39,73	45,50	36,46
30	42,79	40,31	29,57	89,75	36,90	44,53	83,9	39,65	43,50	37,43
35	41,89	39,63	28,57	—	35,88	42,14	79,4	36,91	43,51	33,34
40	39,80	37,38	27,64	88,43	34,72	42,00	78,9	34,58	41,40	33,55
45	38,17	37,18	27,30	82,40	34,16	37,08	68,2	27,43	35,63	28,40
50	35,79	34,43	25,98	79,14	32,55	38,98	68,1	31,15	34,99	33,42
55	37,51	34,14	24,88	74,75	32,25	34,96	61,2	28,00	32,73	31,36

Digitized by Google

1839. August 30. 31.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	München 13"84	Mailand 26"75	Intensität. Göttingen 1/17915	Leipzig ?	Prag 1/18855	München 1/22550	Mailand 1/20318
22h 0'	32,50	31,60	22,27	75,40	30,58	40,34	72,2	26,45	35,00	30,35
5	33,73	31,75	22,41	71,83	30,15	32,84	58,7	24,56	28,54	29,24
10	32,07	29,71	22,02	69,96	28,88	35,73	65,2	25,80	30,96	31,27
15	30,18	28,16	20,63	66,01	27,64	—	63,7	26,88	31,90	32,76
20	29,66	27,28	30,35	67,72	26,42	35,98	61,2	22,80	31,38	26,91
25	30,26	27,06	20,36	61,60	26,66	29,53	58,2	26,45	29,86	31,21
30	29,76	25,80	18,98	55,58	25,55	30,83	59,3	27,85	29,60	33,07
35	29,73	24,76	17,74	55,03	24,60	33,42	61,8	25,60	30,90	28,96
40	26,43	21,90	15,67	50,27	22,66	34,59	69,4	27,93	32,41	33,34
45	23,21	18,90	13,11	43,66	20,15	35,92	71,4	25,66	32,55	31,60
50	22,94	17,08	12,69	46,06	19,20	31,18	64,2	21,06	29,67	25,28
55	29,70	22,72	16,07	45,24	21,75	17,99	44,2	21,65	22,72	27,27
23h 0	24,65	19,66	13,87	42,09	20,75	26,83	57,4	24,99	26,25	30,48
5	22,65	17,95	12,34	36,81	18,27	30,40	67,2	26,26	29,07	32,63
10	22,05	16,60	11,92	33,43	17,46	30,29	67,4	25,43	28,20	31,35
15	21,22	15,25	10,37	32,18	16,32	28,30	63,8	22,29	25,74	26,85
20	22,04	15,10	10,67	31,44	15,84	22,64	51,0	17,29	20,33	21,18
25	22,08	15,40	11,12	33,96	15,93	18,69	43,3	13,35	17,48	17,43
30	22,93	15,10	10,91	31,32	15,82	12,17	29,2	3,50	9,45	7,42
35	26,21	18,78	14,46	36,13	18,02	0,94	4,5	0,00	0,70	0,50
40	23,51	17,10	13,64	33,47	16,71	0,14	0,8	1,12	1,83	3,11
45	20,67	14,86	10,83	23,75	15,24	7,35	15,2	9,08	5,08	13,65
50	16,24	10,72	7,16	20,67	12,48	19,46	45,2	17,34	12,72	21,34
55	13,95	7,83	5,53	16,17	10,21	16,15	63,9	19,82	18,69	23,38
0h 0	13,98	6,79	3,86	15,14	9,25	27,14	69,3	20,74	19,17	23,96
5	11,62	4,00	2,70	—	7,39	31,90	80,7	24,80	24,60	29,07
10	15,14	6,35	4,00	15,81	7,99	28,79	78,4	22,31	22,73	25,98
15	16,08	8,05	4,61	20,45	7,74	26,23	74,6	22,54	23,26	25,77
20	19,96	11,27	6,93	22,93	9,91	21,74	66,6	22,71	22,05	25,83
25	20,20	11,97	7,90	23,05	10,04	24,62	72,5	26,91	24,66	30,89
30	19,14	11,39	7,39	21,41	9,52	31,27	87,0	31,07	29,63	36,71
35	18,30	10,43	6,90	20,09	8,83	35,44	95,0	34,94	32,61	39,98
40	16,14	8,77	6,18	16,11	7,28	42,90	111,0	40,36	37,85	46,78
45	15,46	7,92	5,11	15,89	6,79	46,66	118,2	42,48	41,28	48,39
50	14,97	7,64	4,72	16,80	6,32	47,06	119,2	45,76	42,75	51,97
55	13,80	6,50	4,07	12,81	5,39	52,27	132,0	48,43	46,78	56,35
1h 0	13,78	6,61	4,04	13,55	5,58	51,71	129,2	50,91	45,95	58,28
5	13,14	5,79	3,95	16,12	5,03	51,87	129,6	49,59	46,28	57,93
10	15,02	7,22	4,58	14,94	5,90	53,11	133,3	55,04	48,67	63,85
15	13,76	5,70	3,82	11,45	4,84	59,29	145,5	57,99	53,75	66,80
20	13,40	6,13	3,43	13,71	4,87	58,64	145,9	59,50	54,87	67,61
25	12,21	5,15	3,68	8,35	4,18	61,53	154,7	65,03	57,74	75,55
30	11,98	4,81	3,20	8,42	3,83	63,67	158,3	68,01	59,30	73,58
35	12,88	4,77	2,60	9,65	3,78	60,19	152,0	66,54	58,84	75,96
40	11,31	3,78	2,37	7,52	3,15	66,75	165,3	69,87	62,43	76,92
45	12,05	3,94	1,89	8,54	3,03	63,48	160,7	67,51	60,46	75,85
50	11,13	3,23	1,93	7,45	2,64	66,18	167,1	67,99	63,84	75,63
55	13,93	4,91	3,74	5,51	3,75	60,33	155,5	69,81	61,86	78,47

Digitized by Google

1839. August 31.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	München 13″84	Mailand 26″75	Intensität. Göttingen $\frac{1}{17815}$	Leipzig ?	Prag $\frac{1}{18855}$	München $\frac{1}{22550}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
2h 0′	7,67	0,80	0,58	0,00	0,50	72,90	183,3	79,04	67,68	87,60
5	8,40	1,16	0,90	1,48	0,57	72,70	183,0	78,04	69,69	86,00
10	8,74	1,53	0,65	1,35	0,30	73,36	186,5	78,23	70,28	84,52
15	10,20	2,98	1,00	4,56	1,04	72,76	185,2	76,55	70,07	80,92
20	12,87	1,96	3,75	5,56	1,55	68,55	175,3	76,86	67,60	82,12
25	13,96	5,64	4,03	8,62	2,24	68,29	171,9	73,18	66,58	78,15
30	16,72	6,81	5,35	7,09	3,00	68,96	175,4	78,44	67,80	84,48
35	14,61	4,57	4,05	6,74	1,69	76,39	194,3	81,40	73,60	87,64
40	16,90	5,26	4,77	5,69	2,00	73,62	195,8	82,66	74,66	88,64
45	7,56	5,30	4,31	5,79	2,00	71,04	195,7	85,87	74,40	90,69
50	8,24	6,14	5,66	7,11	2,50	73,20	202,3	87,55	77,71	90,62
55	7,50	5,67	5,36	8,47	2,30	75,88	209,9	90,67	79,46	92,10
3h 0	4,92	4,14	4,42	6,27	1,20	83,96	220,1	91,56	83,83	92,20
5	7,98	6,09	5,84	9,76	3,10	77,22	215,1	93,33	81,58	93,74
10	8,29	6,41	6,16	10,43	3,28	78,74	217,7	93,31	82,34	91,88
15	10,45	8,34	7,33	13,00	4,61	71,90	215,9	90,37	78,64	88,01
20	8,66	8,12	7,26	12,85	4,62	76,52	216,1	96,44	80,76	93,60
25	8,98	8,19	7,01	11,11	4,56	81,32	224,6	101,32	82,10	97,24
30	8,54	8,14	6,97	12,37	4,12	84,28	234,7	104,48	85,44	96,94
35	10,48	9,46	8,43	14,76	4,76	87,49	241,3	108,32	88,60	99,50
40	13,07	11,24	8,99	17,80	5,54	87,28	243,7	108,20	89,21	99,56
45	13,56	11,94	9,92	21,17	6,06	90,36	251,5	108,15	93,12	98,96
50	15,17	13,72	11,22	24,48	7,07	88,79	248,6	108,72	91,21	99,06
55	15,93	15,10	11,48	27,37	7,80	93,17	255,3	110,01	93,96	99,60
4h 0	19,52	17,28	12,87	31,42	9,22	87,78	247,7	107,19	91,61	96,04
5	21,76	19,49	14,65	35,30	10,58	85,55	242,9	102,60	88,80	91,37
10	22,94	21,34	16,03	40,95	12,26	83,15	235,9	104,78	88,25	88,24
15	26,22	23,76	17,72	64,53	17,37	69,71	207,7	92,85	80,04	80,84
20	27,66	25,45	18,23	47,60	16,04	60,18	186,1	87,21	73,45	77,22
25	26,44	25,76	18,69	48,77	16,80	61,36	187,6	87,90	73,31	78,00
30	26,71	26,47	19,65	51,22	17,58	58,04	179,6	84,85	70,19	75,46
35	28,60	28,24	20,63	52,09	18,92	52,52	168,1	82,92	65,88	76,63
40	23,38	26,52	19,21	50,80	17,90	65,99	195,4	92,41	75,97	86,94
45	26,10	27,77	20,83	54,82	18,69	67,00	195,3	91,39	77,59	85,68
50	28,00	29,02	21,87	58,53	19,98	71,99	210,8	98,40	82,24	92,55
55	29,38	30,31	22,95	63,90	21,03	77,79	217,4	102,51	80,25	93,82
5h 0	35,00	34,20	25,99	71,39	23,58	75,17	217,3	105,07	86,82	93,81
5	38,08	36,78	27,64	74,23	25,45	78,34	226,4	109,19	90,42	95,95
10	39,04	37,78	28,67	80,05	26,36	80,58	229,3	107,76	92,19	93,03
15	41,37	41,25	29,91	82,06	27,97	79,15	224,4	109,40	90,81	95,45
20	40,76	41,13	30,06	85,38	28,24	83,45	230,8	110,82	92,84	94,48
25	42,88	41,99	31,72	87,21	29,39	81,01	226,1	109,91	92,83	91,67
30	44,04	44,30	34,21	88,53	30,19	78,62	219,7	108,79	90,86	—
35	42,93	43,81	33,34	87,78	31,16	79,68	219,4	107,45	90,22	89,17
40	41,70	43,00	31,16	85,59	30,01	78,70	215,6	107,88	89,36	90,43
45	38,35	41,58	29,33	83,77	29,25	80,20	216,8	107,01	89,53	90,87
50	36,40	39,66	28,61	80,97	28,52	81,16	216,0	107,24	—	91,92
55	33,48	37,15	27,07	79,24	27,65	84,70	222,2	108,66	91,07	94,91

Digitized by Google

1839. August 31.

Gött. m. Z.	Declination. Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	München 13"84	Mailand 26"75	Intensität. Göttingen 1/17915	Leipzig ?	Prag 1/18855	München 1/22550	Mailand 1/20318
6h 0	32,02	36,56	26,26	77,25	27,16	85,10	223,8	107,74	87,25	94,73
5	31,42	34,72	25,48	74,81	26,84	81,04	216,6	107,58	84,81	94,99
10	29,84	33,35	24,56	72,30	26,15	81,08	223,6	107,44	82,30	95,15
15	29,33	32,00	23,79	72,88	25,81	78,00	217,6	106,97	82,88	95,01
20	28,25	31,93	23,55	70,04	25,63	82,98	230,4	111,37	80,04	100,39
25	27,41	31,13	23,28	69,64	25,06	83,27	234,0	111,66	79,64	100,28
30	27,63	30,94	23,08	70,07	25,16	86,12	240,4	114,63	80,07	103,19
35	27,47	30,48	22,56	68,85	24,92	87,00	244,6	116,12	78,85	104,72
40	26,25	29,20	22,33	67,77	24,01	90,73	250,2	115,44	77,77	102,88
45	28,43	30,00	22,20	66,87	24,31	84,52	240,4	115,21	76,87	103,46
50	30,48	31,43	23,35	80,87	25,30	83,91	239,2	111,58	90,87	98,08
55	33,44	33,55	26,11	83,52	26,61	80,91	231,6	113,04	93,52	99,52
7h 0	33,70	34,06	26,66	83,27	26,98	84,13	237,2	114,53	93,27	101,52
5	32,56	33,33	27,02	84,76	26,57	88,34	246,4	119,08	94,76	105,43
10	34,59	34,70	27,48	86,80	27,49	91,37	253,2	122,06	96,80	107,27
15	35,80	35,98	27,94	89,32	28,04	92,91	255,8	123,88	99,32	107,21
20	38,30	37,65	29,64	96,00	29,16	96,54	265,6	128,99	106,00	110,55
25	43,88	41,28	31,70	101,30	31,28	98,34	272,8	132,82	111,30	111,85
30	46,22	43,73	33,61	96,30	33,65	104,31	284,2	137,58	106,30	116,72
35	45,54	44,23	34,14	103,51	34,87	116,58	304,8	147,72	113,51	126,26
40	47,89	45,90	35,19	113,89	36,44	122,16	316,8	153,73	123,89	130,83
45	46,19	44,71	34,86	102,63	36,74	129,96	329,0	159,50	112,63	138,47
50	41,54	41,85	32,62	96,47	35,90	135,02	335,5	156,35	106,47	138,04
55	37,60	39,64	31,57	94,28	35,10	138,75	320,5	148,28	104,28	131,67
8h 0	39,92	40,87	32,04	99,17	34,68	120,71	296,2	142,49	109,17	124,05
5	35,88	37,68	29,75	92,17	33,06	114,51	280,6	135,01	102,17	120,05
10	30,46	34,89	27,86	87,41	30,91	111,53	264,9	129,32	97,41	121,87
15	29,73	34,32	27,31	84,25	29,24	104,40	252,2	123,41	94,25	112,19
20	33,00	35,62	28,35	88,90	29,30	94,75	240,4	118,49	98,90	106,05
25	37,93	38,67	30,18	95,35	30,39	87,91	233,1	117,33	105,35	102,18
30	43,76	42,17	32,36	99,03	32,80	89,59	248,6	123,62	109,03	106,70
35	42,06	40,44	31,04	93,66	32,40	97,33	258,6	126,28	103,66	110,32
40	34,14	35,37	27,68	84,58	30,30	103,68	261,9	124,19	94,58	112,95
45	26,43	30,42	25,00	77,60	27,58	105,48	258,1	119,75	87,60	112,20
50	23,67	28,68	23,94	72,49	25,60	101,27	242,9	116,63	82,49	110,34
55	24,82	28,96	24,80	74,89	24,60	95,86	237,4	114,80	84,89	108,12
9h 0	27,53	29,84	24,21	74,41	24,63	92,44	236,9	114,26	84,41	105,94
5	28,94	30,05	24,24	76,10	24,76	91,50	239,8	115,32	86,10	106,19
10	28,47	29,55	23,76	73,93	24,85	93,75	242,6	114,85	83,93	105,82
15	26,68	28,47	22,98	73,17	24,44	93,43	238,1	111,73	83,17	104,00
20	26,70	28,61	23,35	74,26	24,46	90,62	229,4	109,37	84,26	101,22
25	27,17	29,06	23,93	75,34	24,57	88,47	226,4	108,34	85,34	101,38
30	28,11	29,86	24,53	75,68	25,31	90,49	231,4	110,96	85,68	103,96
35	28,12	29,73	24,39	75,45	25,20	95,84	244,0	115,87	85,45	108,60
40	26,99	28,90	23,76	75,64	24,60	97,44	247,5	114,47	85,64	107,28
45	27,91	29,23	24,02	77,51	24,92	95,73	241,8	116,09	87,51	108,31
50	28,74	27,30	24,64	75,97	25,45	98,40	246,9	113,18	85,97	103,86
55	28,08	28,78	24,22	77,39	25,24	94,39	236,9	112,73	87,39	104,10
10h 0	29,64	30,43	24,98	—	26,16	97,71	244,5	117,55	—	109,20

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?	Krems-münster 18″96
10h0′	101,28	56,02	56,6	49,72	57,36	40,17	51,80	52,33
5	101,87	54,26	58,0	45,51	52,18	36,98	45,99	48,88
10	82,71	55,74	58,2	43,82	49,00	35,78	45,67	46,12
15	48,49	40,44	48,7	39,57	43,32	34,83	52,11	42,33
20	44,12	25,20	47,6	32,15	38,94	29,76	65,50	38,17
25	77,15	42,46	63,3	36,37	46,36	29,81	78,06	40,50
30	93,99	70,98	80,1	48,64	57,56	36,02	87,00	48,07
35	115,26	92,04	106,8	62,15	70,02	45,39	—	58,58
40	110,67	103,10	103,9	74,38	79,92	57,18	53,46	69,68
45	70,01	81,66	73,2	70,01	73,12	60,11	38,73	69,40
50	30,21	36,84	40,2	47,84	50,88	47,48	34,59	55,18
55	29,54	14,76	27,6	30,91	35,90	34,03	37,01	41,12
11h0	33,22	7,92	24,8	20,96	28,28	23,66	42,68	31,15
5	58,57	14,60	31,3	21,40	31,30	21,01	49,48	29,38
10	84,34	33,16	42,7	29,34	41,26	24,13	51,70	34,30
15	100,17	53,14	50,3	38,61	51,34	28,68	52,17	39,87
20	108,68	64,92	53,5	45,90	58,64	33,63	50,89	44,90
25	105,46	66,80	51,2	49,94	60,98	35,87	47,19	47,38
30	103,81	61,60	47,5	47,81	59,50	35,58	44,75	47,22
35	99,18	58,78	43,6	45,52	55,82	34,36	42,77	45,18
40	95,47	53,68	41,5	41,86	51,38	31,56	38,42	42,05
45	92,88	48,60	36,4	39,02	56,90	30,21	36,52	39,23
50	77,46	39,80	34,2	34,05	41,98	26,58	34,70	35,08
55	74,11	37,44	34,4	32,76	39,90	25,48	33,75	35,15
12h0	68,55	33,32	31,1	31,42	38,00	24,79	31,21	34,12
5	67,13	33,00	30,2	29,64	37,30	22,94	32,52	32,38
10	61,80	29,86	27,4	28,56	34,88	22,74	32,70	31,58
15	61,86	27,94	30,3	26,74	33,58	20,71	32,99	29,93
20	64,16	31,18	30,2	28,52	35,00	21,33	33,71	30,55
25	60,93	27,58	30,6	28,33	35,46	21,92	33,26	31,15
30	62,23	28,60	32,0	28,81	35,42	22,13	34,88	31,35
35	63,49	32,62	30,2	29,84	36,86	22,63	35,36	32,88
40	59,05	26,42	32,4	27,81	34,90	21,25	35,87	30,85
45	66,11	—	33,2	30,67	38,48	23,15	36,83	33,40
50	67,00	36,00	35,6	31,80	39,14	23,88	36,89	34,20
55	70,04	38,24	35,0	33,07	41,32	24,65	38,66	35,25
13h0	69,29	35,36	34,2	32,50	40,68	24,34	36,80	34,75
5	69,23	35,44	33,8	32,92	41,28	25,05	37,29	35,38
10	68,84	34,10	33,4	32,08	39,82	24,17	38,37	34,68
15	66,36	34,00	33,9	31,23	38,92	23,73	37,94	34,12
20	68,45	33,64	32,6	32,03	39,82	24,27	36,98	34,63
25	66,78	32,72	30,7	31,39	38,96	24,00	36,92	34,28
30	64,23	31,26	29,8	29,80	37,24	22,81	37,00	32,92
35	64,39	30,90	30,4	29,07	35,12	21,94	37,06	32,10
40	63,29	31,98	28,8	29,19	36,00	21,85	36,67	31,92
45	60,16	28,06	28,9	27,66	34,50	21,01	37,40	30,92
50	61,42	28,20	29,0	27,58	34,30	20,55	37,02	30,47
55	62,28	27,86	30,6	28,05	35,00	21,14	33,08	30,70

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?	Krems-münster 18″96
14h0′	62,86	29,08	28,5	28,54	35,54	21,52	32,64	31,57
5	63,21	27,10	31,6	27,56	34,78	20,71	31,70	31,20
10	61,89	31,20	27,7	28,84	35,68	21,81	31,82	31,88
15	61,17	29,18	30,1	27,45	34,78	20,50	32,22	30,68
20	62,12	29,76	26,2	27,87	34,14	20,74	31,32	30,83
25	58,94	27,76	30,4	26,59	33,31	20,39	30,06	30,03
30	61,53	—	28,6	28,14	34,84	21,10	29,55	31,58
35	59,19	28,26	26,6	27,13	33,92	20,59	33,19	30,60
40	59,64	28,14	28,6	26,55	33,28	20,04	32,92	30,30
45	57,41	26,32	32,2	26,20	33,00	19,66	30,65	29,52
50	63,66	32,12	28,4	29,61	37,14	22,42	31,82	32,97
55	63,78	30,36	28,4	28,66	35,34	21,76	31,56	32,42
15h0	60,58	27,78	31,6	26,97	33,92	20,39	31,09	30,73
5	66,29	—	28,7	28,95	36,34	21,58	27,15	32,30
10	59,92	30,56	23,4	27,18	33,70	20,81	30,30	30,43
15	57,42	26,40	26,2	27,70	32,20	19,99	33,27	30,07
20	54,41	—	30,1	24,05	30,14	18,89	35,80	27,47
25	57,65	—	33,5	26,64	33,40	19,96	37,21	28,90
30	63,31	28,10	37,1	29,43	37,02	22,17	34,90	32,40
35	67,19	31,46	35,5	32,50	40,26	24,33	32,18	34,92
40	66,96	32,54	32,1	32,18	40,40	24,69	31,11	35,93
45	65,03	28,95	29,0	30,33	38,34	23,11	29,07	34,10
50	62,42	24,40	28,8	27,94	35,50	21,51	25,08	31,87
55	63,25	27,80	21,0	27,64	34,90	20,80	24,19	30,88
16h0	60,18	22,78	20,4	25,60	32,40	19,03	24,26	28,93
5	56,78	15,16	20,8	21,98	28,80	16,25	22,96	25,28
10	57,81	16,74	20,3	21,58	28,80	15,80	25,37	25,00
15	59,62	44,50	20,1	22,41	29,30	16,18	22,61	25,83
20	60,01	41,80	19,0	21,59	28,34	15,76	21,44	25,27
25	59,79	40,56	18,5	21,58	28,52	16,19	21,86	26,50
30	54,92	37,32	19,1	19,55	26,30	14,95	19,78	25,27
35	54,87	35,36	16,5	18,60	25,76	14,09	15,60	23,87
40	51,34	34,58	13,3	18,16	24,98	14,65	15,45	23,82
45	49,26	34,62	13,4	16,89	21,02	13,47	19,96	23,90
50	38,06	22,22	20,6	11,14	16,50	10,38	23,85	16,87
55	41,00	22,36	25,4	11,54	16,20	9,65	24,70	16,88
17h0	48,40	36,12	23,8	17,65	24,70	13,25	25,53	21,73
5	55,25	44,86	26,5	21,97	29,00	16,76	26,33	25,90
10	54,80	—	24,0	21,66	28,92	16,30	25,05	25,58
15	61,41	48,84	18,4	24,80	33,80	17,82	21,20	28,62
20	57,28	46,02	15,0	23,83	32,70	17,45	17,73	28,82
25	50,09	37,58	14,0	20,11	28,50	15,05	17,03	26,25
30	44,29	33,64	13,2	16,85	24,30	13,00	15,09	23,55
35	38,71	28,88	11,6	14,46	21,56	11,10	17,97	21,70
40	32,13	26,54	17,7	13,32	20,48	10,40	19,03	20,58
45	27,19	23,72	15,6	12,04	17,60	9,45	22,11	19,25
50	27,52	27,70	22,3	14,56	19,82	11,80	23,89	21,52
55	24,17	26,20	16,1	13,71	18,10	11,76	20,50	21,00

Digitized by Google

1839. August 30.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Marburg 29"68	Heidelberg ?	Krems-münster 18"96
18h 0'	28,58	28,82	22,5	16,55	20,10	13,82	20,04	23,62
5	30,05	26,62	14,2	17,73	23,80	14,85	16,98	24,87
10	27,06	25,72	13,3	14,82	19,40	13,12	21,10	21,78
15	27,93	24,80	17,8	13,56	18,16	11,27	20,80	21,55
20	21,38	18,12	14,9	10,24	15,04	9,13	14,60	18,10
25	25,45	22,72	2,1	12,63	17,38	11,42	7,10	20,82
30	21,24	19,80	0,0	11,55	17,16	—	11,30	20,38
35	15,22	8,42	13,3	4,56	10,80	6,17	23,15	16,12
40	9,07	1,52	22,7	0,10	4,70	6,04	26,65	11,10
45	14,60	10,72	31,1	4,81	11,66	4,57	31,20	14,63
50	23,80	28,16	32,7	16,16	22,26	13,18	34,85	23,42
55	29,24	31,82	39,8	19,47	25,40	—	38,30	28,07
19h 0	26,60	37,58	38,8	22,01	27,50	17,92	44,05	30,58
5	32,63	42,88	47,9	26,21	32,76	20,55	40,35	34,07
10	38,62	43,82	46,4	27,70	35,20	22,85	46,35	36,82
15	47,94	55,06	48,5	34,89	42,90	27,28	46,10	42,12
20	43,47	42,92	47,1	30,25	39,20	24,20	48,24	38,78
25	54,23	54,48	51,0	34,76	44,90	28,32	45,74	43,20
30	56,49	56,22	58,6	35,62	45,50	29,10	52,74	44,10
35	63,84	60,84	52,5	38,18	48,00	30,35	52,47	46,07
40	67,01	59,18	52,0	38,20	49,76	30,35	51,13	45,87
45	71,22	63,82	54,0	39,76	50,66	32,43	51,41	47,70
50	72,21	62,78	57,1	40,66	52,04	33,35	53,23	48,53
55	71,77	66,78	56,5	40,90	50,66	33,12	56,53	48,63
20h 0	74,00	66,70	66,5	41,51	52,10	33,75	57,31	49,43
5	76,44	67,72	59,4	42,26	53,72	35,29	54,27	50,03
10	82,54	74,92	56,7	46,02	56,44	37,89	54,86	53,90
15	79,72	71,44	60,4	42,92	55,28	37,38	53,75	52,98
20	76,89	66,84	60,7	41,58	52,66	35,59	53,97	51,62
25	77,60	70,24	57,7	42,52	52,32	36,46	50,38	53,20
30	73,46	65,00	54,3	40,47	51,64	35,38	51,51	51,63
35	71,00	65,44	57,4	39,31	48,74	34,73	47,95	49,77
40	69,33	61,38	53,8	37,36	46,76	33,15	48,30	48,10
45	71,25	63,46	49,3	38,56	46,52	33,88	45,46	49,08
50	65,15	59,14	51,6	35,53	43,64	31,13	47,94	46,55
55	64,53	58,86	47,2	34,93	43,20	31,18	49,00	45,42
21h 0	61,18	54,34	56,0	33,32	43,80	29,03	45,72	43,53
5	60,39	54,74	48,9	32,30	40,70	30,00	41,41	42,90
10	67,45	60,58	49,4	36,47	44,26	32,10	43,19	45,43
15	62,16	54,02	48,6	32,31	41,04	29,25	44,12	42,10
20	57,39	54,30	49,3	31,66	41,52	28,18	41,89	40,27
25	59,91	52,76	53,2	30,98	38,72	27,87	42,26	40,02
30	60,64	55,56	48,8	32,12	39,80	24,36	42,61	40,65
35	60,54	55,20	43,7	31,70	38,46	28,09	38,70	39,00
40	57,92	49,40	44,0	29,46	38,38	26,97	38,86	37,17
45	56,37	48,10	41,8	28,41	36,64	26,77	35,37	37,03
50	54,29	46,66	42,5	26,68	35,12	24,72	36,16	35,03
55	51,00	33,34	41,3	26,47	33,38	24,74	34,97	34,62

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?	Krems-münster 18″96
22h0′	49,43	30,10	40,5	24,08	30,60	22,58	33,11	31,65
5	49,76	29,80	39,4	23,02	30,60	22,69	31,64	31,63
10	41,90	28,58	39,9	22,84	28,88	20,65	32,40	30,58
15	48,07	26,94	36,3	21,31	27,16	20,99	31,81	29,68
20	36,92	24,32	36,2	20,73	26,54	20,56	30,66	27,40
25	43,46	24,54	38,4	20,05	25,48	20,75	28,76	27,72
30	40,87	23,04	34,7	19,19	22,28	19,08	26,95	25,45
35	40,14	22,74	28,6	18,33	20,66	18,41	24,02	24,18
40	30,84	19,26	27,4	15,63	17,06	15,09	29,98	21,15
45	27,08	14,56	31,9	13,08	13,94	15,66	25,65	18,42
50	25,49	15,22	30,5	12,86	12,88	15,46	24,18	17,15
55	32,66	21,98	26,9	17,44	19,52	18,86	22,23	21,18
23h 0	26,72	18,80	25,3	14,91	15,68	16,15	21,66	18,38
5	22,18	15,88	23,9	13,26	13,28	14,63	20,12	16,33
10	24,98	14,70	24,3	12,13	12,28	13,78	20,38	14,93
15	25,22	12,76	23,4	11,14	11,10	12,53	21,66	13,40
20	28,29	13,02	22,5	11,08	11,80	12,70	22,98	12,97
25	29,23	12,72	27,1	11,13	11,28	12,32	21,38	13,28
30	28,92	11,72	25,0	11,01	12,70	12,71	19,95	13,23
35	35,38	16,40	20,4	14,10	17,10	15,16	15,31	16,22
40	32,84	15,20	18,2	12,52	15,46	13,72	11,63	14,87
45	28,65	14,34	15,3	10,91	13,52	12,38	11,88	13,23
50	13,42	10,86	14,7	7,48	7,18	9,68	9,13	9,38
55	9,38	8,50	12,3	4,99	5,48	7,13	10,26	6,57
0h 0	8,86	7,02	14,2	4,45	4,30	7,22	11,21	5,58
5	7,33	4,92	15,3	2,42	2,10	6,00	13,10	3,48
10	13,21	9,38	18,1	4,95	4,26	7,17	15,36	5,13
15	14,81	8,90	18,5	0,93	5,74	7,58	13,56	5,90
20	18,49	13,94	15,5	8,97	8,90	9,97	12,36	8,17
25	20,73	13,26	15,1	9,42	9,48	10,27	10,86	9,88
30	18,44	13,04	13,1	9,21	9,16	9,70	9,44	9,65
35	13,03	10,72	12,3	8,33	7,54	9,20	8,64	8,95
40	11,19	9,60	11,3	6,73	6,00	8,32	7,29	7,45
45	9,86	8,96	7,9	6,09	5,38	6,97	7,38	6,88
50	10,44	6,16	8,9	5,46	4,82	6,63	6,76	6,38
55	9,51	5,94	9,1	4,57	4,28	5,56	8,52	5,78
1h 0	0,22	5,54	9,1	4,28	4,30	5,55	7,14	5,90
5	8,59	6,06	6,5	3,75	3,74	5,28	6,94	5,25
10	12,83	6,48	9,6	5,17	5,96	6,22	6,16	6,92
15	7,45	5,50	5,1	3,94	3,70	5,48	5,37	5,83
20	10,59	6,78	7,0	4,49	4,44	5,27	5,60	5,92
25	7,11	5,00	7,5	3,53	3,06	5,24	4,89	5,22
30	22,78	4,62	6,4	3,56	3,46	4,60	4,59	5,03
35	24,52	3,50	6,8	3,52	3,64	4,50	4,06	4,88
40	19,32	3,26	4,9	3,03	2,82	3,51	6,18	5,13
45	21,71	3,40	5,3	3,25	3,30	3,73	1,30	4,17
50	20,41	3,54	0,6	2,75	2,72	2,56	0,62	3,50
55	24,25	5,44	1,2	4,51	4,62	4,74	1,00	5,02

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Marburg 29"68	Heidelberg ?	Krems-münster 18"96
2h 0'	18,47	2,44	0,1	0,67	0,50	0,63	2,05	1,02
5	18,16	2,00	2,5	1,27	0,76	0,58	3,74	0,95
10	18,89	0,24	3,2	1,35	1,42	0,71	3,61	1,00
15	20,51	4,52	5,5	2,87	2,62	1,78	5,89	2,23
20	21,79	—	4,8	4,15	3,94	2,83	2,74	3,58
25	24,51	6,60	3,3	5,22	4,76	3,87	3,85	4,45
30	26,97	8,56	3,2	5,91	5,20	4,67	4,26	5,67
35	23,37	6,16	3,3	4,29	4,50	2,54	5,00	4,28
40	25,39	4,02	5,2	5,23	6,78	3,50	4,36	5,13
45	25,18	22,64	6,2	5,51	6,12	3,29	3,43	5,22
50	26,48	18,24	2,8	6,67	7,80	3,80	5,37	6,03
55	25,55	9,84	5,1	6,55	7,74	3,79	5,20	5,95
3h 0	24,01	8,84	5,2	5,27	6,66	2,72	6,55	5,15
5	25,80	9,62	7,2	6,85	9,10	3,69	5,92	6,77
10	27,22	9,50	6,4	7,27	9,78	3,50	5,41	7,25
15	29,42	9,10	5,1	8,47	11,72	4,82	5,03	8,50
20	28,08	10,28	4,9	7,96	10,78	4,46	6,32	8,65
25	28,42	10,52	5,6	7,81	10,92	4,50	8,16	8,53
30	28,41	11,12	7,2	7,89	11,54	4,23	8,88	8,13
35	29,47	11,62	9,0	9,20	12,70	4,94	10,47	9,32
40	31,46	14,02	10,4	10,84	13,86	6,04	11,12	11,18
45	31,11	14,64	11,7	11,10	15,10	6,71	13,92	12,12
50	33,12	16,28	14,2	12,52	16,56	8,11	15,68	13,92
55	33,81	18,34	17,4	13,56	18,06	8,51	17,95	15,02
4h 0	36,87	20,38	19,2	15,12	19,48	10,07	21,02	16,87
5	40,41	22,72	13,0	17,28	22,44	11,81	23,05	19,07
10	43,32	25,66	24,3	18,89	24,26	13,00	23,50	21,15
15	48,28	26,70	23,4	21,02	27,08	15,36	24,18	23,07
20	52,64	25,66	24,7	22,19	28,38	16,34	26,01	24,52
25	52,27	28,62	25,1	22,37	28,76	16,75	23,22	25,17
30	53,13	29,48	21,7	23,01	29,50	17,07	24,27	25,82
35	55,98	30,26	24,6	24,24	31,40	18,36	25,67	27,35
40	52,85	29,46	25,2	22,07	29,40	16,44	27,55	26,30
45	56,30	22,62	28,0	24,15	29,80	17,20	30,51	27,48
50	56,13	25,74	33,2	25,78	32,90	18,78	34,37	29,73
55	53,97	26,74	35,5	27,04	34,50	19,38	36,01	31,05
5h 0	59,69	31,58	36,4	31,15	39,62	22,22	38,06	34,87
5	65,06	36,42	37,1	33,58	42,04	24,09	38,12	37,55
10	62,54	34,98	38,3	34,31	43,58	24,86	40,50	38,65
15	66,06	36,85	40,4	35,82	44,20	26,40	41,50	40,73
20	68,15	38,20	41,8	36,10	45,30	26,49	41,06	41,37
25	69,78	39,62	42,4	37,20	46,10	27,83	40,76	42,60
30	70,47	40,32	39,6	37,60	47,06	27,78	39,46	43,22
35	69,77	37,08	37,9	36,58	45,70	27,81	37,86	42,80
40	68,94	36,55	36,5	35,77	43,76	27,57	35,84	42,35
45	66,04	32,28	35,0	33,64	41,50	26,26	35,10	40,58
50	63,87	30,10	34,6	32,20	39,52	25,63	34,55	39,50
55	61,60	27,30	33,6	30,21	36,84	24,08	33,30	38,02

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Marburg 29″68	Heidelberg ?	Krems-münster 18″96
6h0′	59,34	25,46	33,0	29,13	35,72	23,33	33,12	37,02
5	57,67	23,26	33,1	27,73	34,16	25,38	32,97	39,88
10	55,41	22,16	32,1	26,77	31,68	25,78	32,25	38,15
15	55,12	21,20	32,2	26,43	30,76	23,08	33,80	37,48
20	55,52	23,08	31,8	26,28	31,92	23,03	32,30	37,57
25	54,20	21,06	31,5	25,66	33,42	22,78	35,68	36,65
30	50,75	21,68	30,8	25,56	31,02	22,85	32,26	36,87
35	46,83	20,30	32,2	25,12	30,20	22,68	33,14	36,38
40	43,67	16,66	34,8	23,87	28,04	21,63	34,50	35,10
45	45,41	17,96	36,6	24,45	28,54	22,68	35,70	35,22
50	46,40	20,20	36,2	25,94	30,90	23,23	34,70	36,53
55	52,31	24,24	36,4	28,09	33,16	25,18	35,18	38,53
7h0	51,75	24,72	38,6	28,57	33,96	24,17	37,57	39,20
5	51,04	24,18	39,4	27,90	33,34	23,57	39,51	38,73
10	51,81	24,88	46,6	29,52	34,94	24,62	43,43	40,12
15	56,96	28,58	50,1	30,37	35,82	25,14	46,67	40,77
20	57,39	32,52	53,6	32,71	37,50	26,74	47,47	42,58
25	55,84	37,42	54,6	35,60	40,44	29,86	49,75	45,83
30	56,44	37,34	54,3	37,56	42,62	31,75	49,66	48,72
35	59,79	38,10	57,3	38,20	42,98	32,03	48,70	50,20
40	55,50	40,98	52,8	39,71	45,10	33,68	44,12	51,78
45	48,10	33,10	45,8	37,47	42,50	33,48	45,50	47,72
50	42,12	25,68	49,3	33,67	38,30	31,36	43,33	44,92
55	48,79	24,86	42,3	31,56	37,62	29,18	38,77	43,33
8h0	47,49	19,56	36,6	33,00	38,28	30,01	36,83	43,18
5	49,96	20,24	36,8	28,58	35,30	27,90	37,64	40,25
10	51,18	20,28	39,1	26,28	32,82	24,65	40,03	38,65
15	55,75	23,18	46,0	26,29	33,38	23,85	44,61	37,13
20	61,73	29,12	52,3	28,78	35,28	24,78	44,36	37,73
25	68,65	37,64	47,7	32,52	38,62	26,97	39,82	39,73
30	64,17	41,86	39,9	35,90	41,58	30,30	34,07	42,80
35	50,84	33,34	29,9	33,63	38,40	29,70	31,65	41,70
40	42,68	20,78	28,2	27,73	32,74	26,18	30,30	37,62
45	44,91	14,82	30,2	23,16	28,92	22,34	31,53	33,78
50	53,62	17,40	32,6	22,26	28,52	19,96	31,98	31,88
55	57,59	23,66	34,9	23,37	29,10	20,17	32,27	31,40
9h0	56,04	27,00	33,8	24,79	29,94	20,85	30,90	31,97
5	51,48	24,88	31,9	25,02	29,72	21,43	30,58	31,37
10	48,52	22,36	31,9	24,55	29,36	21,44	31,14	30,80
15	48,24	19,34	32,7	23,09	28,04	20,52	32,02	30,03
20	50,29	20,30	32,6	23,35	28,80	20,32	32,15	30,17
25	48,72	21,24	33,4	24,09	29,78	20,77	31,17	30,57
30	52,69	23,76	33,3	25,25	30,40	21,52	31,78	31,65
35	48,17	23,32	34,3	25,11	29,86	21,60	33,05	31,90
40	47,08	20,62	34,4	24,17	28,82	20,83	32,38	31,17
45	46,32	20,56	33,6	23,98	29,34	21,18	33,78	31,18
50	44,18	21,22	37,6	25,74	29,24	21,93	35,86	31,80
55	45,63	19,42	37,8	24,03	28,38	21,47	36,58	31,28
10h0	45,63	22,74	40,0	25,53	29,88	22,45	37,58	33,03

Digitized by Google

1839. November 29.

Gött. m. Z.	Declination. Dublin 43"22	Declination. Göttingen 21"35	Declination. Leipzig 20"67	Declination. Prag 27"23	Declination. Mailand 26"75	Intensität. Dublin $\frac{1}{5637}$	Intensität. Göttingen $\frac{1}{19625}$	Intensität. Leipzig ?	Intensität. Prag $\frac{1}{18855}$	Intensität. Mailand $\frac{1}{20318}$
10h0'	8,2	19,57	18,85	13,52	12,88	15,6	54,84	96,7	47,57	46,14
5	8,0	19,99	19,16	13,82	12,97	16,1	54,68	96,3	48,66	47,55
10	8,8	21,08	19,76	14,25	13,43	17,1	56,81	104,9	52,46	51,51
15	10,9	23,33	21,91	15,70	14,77	17,2	58,96	111,5	53,70	51,28
20	11,2	24,25	22,33	15,79	14,84	16,9	58,63	104,8	53,02	50,16
25	11,2	21,69	20,35	14,34	13,68	16,5	57,25	105,2	50,30	47,64
30	9,4	18,40	18,01	12,80	12,83	16,9	57,83	102,4	49,50	48,92
35	9,2	17,08	17,54	12,44	12,37	17,8	58,85	106,7	51,77	51,57
40	10,0	18,00	18,06	12,70	12,85	18,0	61,77	111,6	53,61	52,85
45	10,7	19,26	18,73	13,23	13,01	17,8	62,37	115,4	54,85	52,80
50	11,6	20,13	19,00	13,31	13,60	18,9	63,74	118,9	57,17	54,85
55	12,0	19,97	18,55	12,98	13,40	19,1	64,81	122,1	56,82	54,76
11h0	11,0	18,01	17,35	12,24	12,75	18,2	64,04	116,3	54,10	54,25
5	10,3	18,05	17,46	12,32	12,55	17,3	61,00	110,1	52,04	52,58
10	10,0	18,16	17,67	12,36	12,47	17,1	59,89	108,7	51,57	52,18
15	9,3	18,26	17,46	12,42	12,35	16,4	58,80	106,1	50,46	51,01
20	9,2	18,31	17,52	12,53	12,38	16,2	57,79	104,7	49,91	51,04
25	9,5	19,00	17,87	12,72	12,47	15,7	56,41	102,5	49,23	49,50
30	9,6	19,10	18,17	12,78	12,55	15,7	56,18	101,2	48,90	49,05
35	9,1	18,09	17,65	12,41	12,10	15,8	56,18	101,3	49,63	49,61
40	9,4	18,41	17,39	12,39	12,16	15,9	56,40	102,4	49,54	50,24
45	9,8	18,50	17,37	12,38	12,10	16,0	57,33	103,4	50,04	50,65
50	9,8	17,94	16,94	12,03	12,02	16,7	58,95	108,0	51,58	52,66
55	9,6	16,87	16,06	11,60	11,59	16,9	60,50	110,4	51,97	52,83
12h0	9,1	15,67	15,08	10,70	10,98	17,0	60,97	110,3	51,68	53,64
5	9,2	15,85	15,01	10,63	10,78	16,8	60,85	110,4	51,22	53,23
10	9,1	16,17	15,17	10,83	11,18	16,3	58,98	107,9	50,73	51,84
15	9,3	16,52	15,24	10,80	11,19	16,4	58,90	106,3	50,24	51,53
20	9,1	15,35	14,77	10,40	10,73	17,0	59,98	108,9	51,29	53,34
25	8,6	15,71	14,42	10,20	10,57	16,8	60,40	108,7	51,63	53,52
30	9,3	16,56	15,17	10,72	11,00	16,8	59,45	109,9	49,51	50,55
35	9,6	16,25	15,54	10,94	11,25	16,6	58,34	107,8	51,91	54,77
40	8,5	15,61	14,35	10,09	10,50	16,2	60,46	110,3	49,68	51,62
45	9,5	17,85	15,78	11,06	11,46	16,8	57,22	104,6	50,41	52,09
50	9,7	16,54	15,18	10,78	10,97	16,4	58,46	108,7	50,57	52,44
55	9,8	16,75	15,12	10,65	10,89	15,7	58,53	107,7	49,66	51,22
13h0	10,0	18,10	16,22	11,54	11,52	15,0	55,66	102,1	48,47	49,72
5	10,0	17,81	16,15	11,44	11,50	15,0	55,67	107,1	48,80	50,11
10	10,0	17,97	16,35	11,48	11,50	14,0	54,25	98,0	45,53	45,98
15	10,4	19,16	17,19	11,97	11,98	13,4	51,07	91,5	44,55	44,84
20	10,8	19,79	17,42	12,23	12,04	13,4	51,14	91,6	44,20	44,44
25	10,6	18,70	16,72	11,81	11,87	13,8	51,66	87,7	44,68	45,43
30	10,3	17,65	16,30	11,29	11,38	13,9	52,74	94,2	44,79	45,93
35	10,0	16,57	15,66	10,90	11,08	13,7	52,92	94,3	44,28	45,25
40	10,0	16,95	15,68	10,94	11,07	13,6	52,19	92,9	43,89	44,77
45	9,9	16,95	15,59	10,77	10,99	14,0	52,09	93,2	44,93	45,95
50	10,3	17,01	15,59	10,90	11,00	13,6	52,69	94,6	44,18	45,17
55	10,4	17,19	15,76	11,06	11,23	13,2	51,23	91,2	43,08	43,98

Digitized by Google

1839. November 29.

Gött. m. Z.	Declination Dublin 43″22	Declination Göttingen 21″35	Declination Leipzig 20″67	Declination Prag 27″23	Declination Mailand 26″75	Intensität Dublin $\frac{1}{5637}$	Intensität Göttingen $\frac{1}{19625}$	Intensität Leipzig ?	Intensität Prag $\frac{1}{18855}$	Intensität Mailand $\frac{1}{20318}$
14h0′	10,3	17,43	15,93	11,16	11,20	13,5	51,14	91,6	43,53	44,40
5	10,3	16,49	15,45	10,89	11,01	13,8	52,15	92,2	44,34	45,63
10	10,0	16,67	15,23	10,70	10,94	13,7	52,94	93,0	44,58	45,79
15	9,9	16,30	15,38	10,64	10,70	14,0	53,58	95,6	45,07	46,34
20	10,3	17,05	15,77	10,93	10,99	13,8	53,74	95,9	45,33	46,45
25	10,0	16,79	15,43	10,76	10,73	13,7	52,71	95,0	44,75	45,73
30	10,0	16,52	15,43	10,65	10,48	13,7	52,81	95,1	45,32	46,06
35	10,0	16,62	15,27	10,68	10,62	13,5	53,06	94,1	44,63	45,52
40	9,8	16,30	15,06	10,54	10,60	13,6	53,55	94,3	44,74	45,69
45	9,7	16,01	14,87	10,37	10,36	13,9	53,92	96,6	45,42	46,99
50	9,6	15,60	14,60	11,71	10,15	13,9	54,35	97,9	45,29	46,70
55	9,5	15,41	14,67	11,94	10,15	14,0	54,42	96,6	45,99	47,20
15h0	9,4	15,16	14,36	11,63	9,92	14,1	54,41	97,6	46,32	47,66
5	9,4	15,38	14,24	11,21	9,88	14,3	56,11	111,6	47,24	48,26
10	9,2	15,05	13,97	11,00	9,46	14,3	56,84	111,0	47,37	48,64
15	9,0	15,03	13,90	10,98	9,66	14,6	57,14	112,4	48,08	49,32
20	9,0	14,89	13,75	10,76	9,40	14,8	58,05	113,7	48,61	49,74
25	9,0	14,44	13,56	10,60	9,20	14,5	57,32	110,8	47,40	48,26
30	9,2	15,05	13,82	10,94	9,48	14,6	57,21	114,3	47,95	49,09
35	8,9	14,24	13,39	10,32	9,07	14,2	57,40	114,8	47,78	48,92
40	9,0	14,42	13,47	10,60	9,12	14,1	56,46	111,4	47,22	48,17
45	9,0	14,01	12,81	10,18	8,91	14,1	56,97	111,6	47,15	48,20
50	8,7	13,86	12,61	9,21	8,60	14,1	56,52	111,6	47,09	48,20
55	8,6	13,64	12,52	9,11	8,63	14,4	57,12	115,0	47,90	50,02
16h0	7,8	12,70	12,05	8,59	8,40	14,4	56,81	113,7	47,77	49,94
5	7,9	12,65	12,12	8,69	8,42	14,6	57,44	115,0	48,12	51,30
10	6,4	10,29	10,60	7,71	7,43	14,2	58,81	117,0	48,31	52,88
15	3,9	7,63	8,65	6,14	5,93	13,6	58,96	115,8	47,31	53,20
20	3,9	7,91	8,55	6,34	5,85	13,5	57,76	113,8	47,66	53,53
25	4,2	8,39	8,77	6,39	5,98	14,5	58,18	117,0	49,02	55,37
30	5,2	9,59	9,40	6,91	6,62	15,2	59,94	120,4	50,71	56,30
35	6,2	11,38	10,38	7,84	7,44	16,4	60,57	123,4	53,01	57,99
40	7,2	12,62	11,44	8,63	8,10	16,9	62,19	128,1	55,00	58,52
45	8,8	15,03	13,01	9,81	9,34	17,8	62,53	128,7	56,38	59,56
50	9,5	15,51	13,61	10,25	9,70	17,7	63,82	132,4	57,06	59,88
55	10,2	16,71	14,47	10,85	10,25	17,9	64,71	133,4	57,81	60,31
17h0	10,5	17,33	14,99	11,31	10,60	17,8	64,41	134,0	58,80	60,75
5	10,5	16,93	14,84	11,02	10,38	17,5	64,97	135,7	58,08	60,12
10	11,0	17,82	15,43	11,52	10,71	17,2	64,73	134,1	58,17	59,95
15	10,8	17,02	15,17	11,25	10,56	17,4	64,64	134,1	58,45	60,32
20	10,0	15,56	14,21	10,56	9,86	17,0	65,64	132,6	57,45	59,60
25	9,8	14,90	13,90	10,14	9,70	17,1	64,63	132,3	57,14	59,99
30	9,2	14,15	13,29	9,84	9,40	17,3	64,33	130,2	56,60	59,38
35	9,1	14,03	13,17	9,76	9,33	17,3	63,69	129,0	56,26	59,00
40	9,1	13,95	12,96	9,64	9,41	17,6	64,44	127,4	56,38	59,45
45	9,6	14,64	13,39	10,02	9,68	17,8	64,64	128,6	57,03	59,95
50	9,6	14,32	13,40	9,77	9,67	17,4	65,62	130,4	57,26	59,72
55	11,0	17,41	15,61	11,50	11,08	18,2	63,05	128,1	58,79	61,08

Digitized by Google

1839. November 29.

Gött. m. Z.	Declination. Dublin 43"22	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	Intensität. Dublin $\frac{1}{5637}$	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h 0'	11,0	17,65	15,99	11,53	11,33	17,7	65,53	130,5	58,97	60,59
5	11,4	18,15	16,16	11,76	11,50	17,9	64,58	129,4	58,48	61,28
10	11,7	18,02	16,25	11,84	11,69	18,1	65,78	130,6	58,94	60,06
15	12,0	18,84	16,62	12,14	12.02	18,5	65,96	132,8	59,71	60,43
20	12,8	20,03	16,72	12,38	12,34	19,2	67,02	129,4	61,53	61,69
25	12,6	20,00	17,34	12,58	12,72	19,2	68,01	130,5	61,43	62,66
30	13,2	21,00	17,91	13,04	13,12	19,3	66,90	131,5	60,84	61,32
35	12,3	18,94	16,67	12,17	12,24	19,0	67,88	133,8	59,83	60,96
40	11,6	17,64	15,86	11,64	11,80	19,1	68,34	132,6	59.15	61,16
45	10,3	16,45	15,15	11,34	11,23	17,8	66,72	129,3	57,19	59,02
50	10,5	18,09	15,88	11,88	11,78	17,9	64,16	124,5	56,75	57,70
55	12,2	19,30	16,82	12,58	12,46	17,9	63,55	124,5	56,03	57,51
19h 0	12,1	19,06	16,86	12,43	12,69	18,2	63,68	124,1	56,22	58.02
5	12,1	19,00	16,60	12,37	12,56	18,2	64,98	124,7	56,50	57.56
10	11,2	18,00	15,87	11,68	12,13	17,5	63,88	124,9	55,17	57,31
15	10,8	17,06	15,54	11,56	12,25	17,0	63,24	122,4	54,34	58,08
20	11,0	18,69	16,21	12,35	12,29	17,0	61,66	119,8	54,60	58,28
25	11,8	19,43	16,83	12,67	12,47	16,5	61,02	120,1	54,12	58,34
30	11,3	19,30	16,74	12,74	12,67	17,0	60,39	116,7	53,73	58,34
35	11,1	18,44	16,29	12,34	12,47	16,5	60,65	116,2	51,71	57,76
40	10,2	18,08	16,40	12,25	12,44	15,4	57,40	108,7	49,48	57,74
45	11,3	20,17	17,68	13,28	12,31	15,4	54,50	106,0	49,36	59,39
50	10,9	19,03	17,17	13,09	11,94	15,2	56,22	106,9	49,62	62,83
55	10,8	18,91	17,18	12,99	11,69	15,0	57,75	108,6	49,31	59,49
20h 0	10,5	20,18	18,15	13,61	12,36	14,5	52,66	106,4	47,64	57,03
5	11,6	21,02	19,08	14,21	12,82	14,8	53,20	104,8	48,24	58,37
10	11,2	21,02	19,10	14,30	12,78	15,0	53,81	105,0	48,79	58,31
15	11,3	20,93	18,93	14,30	12,96	14,8	53,69	103,5	47,06	56,09
20	11,1	21,74	19,62	14,90	13,48	14,5	51,41	100,1	46.07	54.94
25	11,0	21,01	18,80	14,55	13,22	14,2	52,39	99,7	45,89	54,94
30	11,0	20,86	18,82	14,54	12,74	14,3	52,37	—	46,01	55,41
35	11,0	20,90	19,10	14,51	12.44	14,9	51,55	107,4	45,72	54,83
40	10,8	20,23	18,77	14,26	12,96	14,7	51,92	96,6	44,95	54,63
45	10,6	19,82	18,42	13,57	12,83	15,0	52,11	96,1	44,07	54,26
50	10,1	19,79	18,23	13,53	13,02	14,0	50,10	91,1	42,50	54,01
55	10,1	19,68	18,19	13,86	13,20	13,9	48,76	92,6	42,04	54,33
21h 0	10,0	19,78	18,24	13,84	13,07	12,9	47,58	85,9	40,40	52,11
5	10,2	19,63	18,03	13,58	13,13	13,5	47,38	84,1	40,50	52,48
10	10,4	18,85	17,74	13,19	12,79	13,5	48,22	86,3	40,26	52,46
15	10,0	19,01	17,47	12,97	12,77	12,9	45,79	84,7	39,25	51,38
20	9,6	17,40	16,05	12,22	12,11	13,0	45,97	80,4	37,80	50,60
25	8,4	17,58	15,42	11,50	11,31	12.1	44,32	84,8	35,88	49,26
30	8,7	15,94	16,98	11,72	11,28	11,9	43,03	77,3	36,13	49,17
35	8,4	13,94	15,71	10,73	10,52	12 6	43,71	86,0	35,92	50,37
40	7,7	13,29	14,94	10,00	10,11	12,6	42,90	78,2	35,66	50,30
45	7,9	13,25	14,54	9,72	9,80	13,1	44,33	81,0	36,66	51,57
50	7,5	12,90	13,95	9,16	9,36	13,0	44,05	82,1	37,21	52,60
55	8,4	13,39	13,24	9,20	9,85	12,6	44,90	82,1	37,34	53,26

Digitized by Google

Gött. m. Z.	Declination. Dublin 43″22	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	Mailand 26″75	Intensität. Dublin 1/5637	Göttingen 1/19625	Leipzig ?	Prag 1/18855	Mailand 1/20918
22h 0′	8,2	13,09	12,94	8,88	9,39	12,8	45,15	84,8	38,76	44,30
5	8,1	12,33	12,63	8,65	9,19	13,0	46,62	87,8	39,54	45,84
10	8,2	12,49	11,89	8,37	8,75	13,1	48,10	89,3	39,58	46,25
15	7,8	11,17	11,20	7,76	8,19	13,2	49,52	92,5	40,73	47,98
20	7,6	10,92	9,78	7,58	7,80	14,0	47,93	94,6	39,48	47,18
25	6,0	8,93	9,76	7,22	7,12	14,0	50,12	96,2	38,39	46,73
30	5,6	9,10	10,08	7,32	7,00	13,3	49,66	91,5	36,73	44,75
35	6,6	10,84	10,98	7,88	7,25	13,3	46,97	89,6	39,03	44,72
40	6,4	10,75	10,80	8,45	7,14	12,6	44,93	88,3	36,20	42,87
45	6,7	10,05	10,26	7,73	6,84	12,7	45,29	88,8	35,87	42,73
50	6,0	8,56	9,21	7,12	6,34	13,8	46,78	91,6	36,55	43,64
55	5,9	7,99	8,74	6,75	6,15	13,8	46,98	90,4	36,38	42,55
23h 0	6,2	8,21	9,04	6,88	5,99	13,7	46,87	91,5	36,49	39,29
5	6,3	8,69	8,93	6,66	6,07	14,0	46,87	91,8	35,92	39,27
10	5,8	7,87	8,17	6,00	5,82	14,3	48,00	93,6	36,33	39,40
15	5,7	7,11	7,82	6,01	5,90	14,2	48,57	94,2	36,14	39,82
20	5,5	7,80	7,86	6,06	5,65	13,7	47,53	92,3	35,98	39,16
25	5,6	7,93	7,82	6,01	5,79	14,0	47,60	94,1	36,12	39,82
30	5,0	6,96	7,05	5,43	5,38	14,4	48,59	94,7	36,93	40,74
35	4,9	6,27	6,74	5,14	5,16	14,0	48,62	95,1	36,00	40,17
40	5,1	7,55	7,09	5,51	5,45	13,3	46,81	90,2	35,46	39,12
45	5,9	9,00	8,49	6,27	6,41	13,8	43,49	87,1	35,58	39,33
50	5,4	9,00	8,78	6,43	6,42	12,7	44,62	86,8	34,02	37,47
55	6,1	11,09	9,91	7,24	6,76	12,7	42,13	84,1	33,93	37,51
0h 0	6,4	12,26	10,68	7,76	7,19	12,5	41,22	81,8	33,55	35,65
5	5,8	12,52	9,75	7,08	7,62	13,2	42,57	86,3	34,95	38,12
10	6,1	9,94	9,09	6,65	6,93	13,5	43,97	88,6	35,54	38,15
15	5,8	9,08	8,46	6,28	6,44	13,8	45,00	91,2	36,62	39,65
20	5,7	8,46	7,70	5,73	6,26	14,1	46,60	93,5	38,03	42,00
25	5,5	6,39	6,73	4,91	6,10	15,1	49,25	100,2	40,03	44,15
30	3,8	3,64	4,19	3,02	4,01	14,8	50,13	104,2	40,54	45,15
35	2,5	1,49	1,86	1,41	2,25	13,6	52,33	104,3	39,35	42,80
40	3,2	3,21	2,39	1,68	2,54	13,3	48,21	97,3	37,75	41,10
45	2,2	0,14	0,18	0,38	1,29	12,6	50,13	99,7	36,93	40,85
50	3,2	2,58	1,26	1,15	2,48	13,1	48,65	98,5	37,96	41,30
55	2,2	2,42	1,34	1,15	1,98	13,7	49,58	100,1	38,00	42,00
1h 0	1,6	1,93	0,69	1,06	1,34	12,0	48,18	97,7	34,94	38,85
5	2,0	4,44	1,53	1,65	1,72	10,7	43,86	88,5	32,63	36,15
10	1,7	2,22	1,32	1,20	1,50	10,4	42,41	87,6	30,57	35,99
15	2,8	4,06	2,23	1,97	2,37	10,0	39,07	81,0	36,80	34,38
20	3,9	6,09	3,64	3,15	3,53	8,6	35,28	72,6	27,06	31,79
25	3,8	7,70	4,99	4,06	4,10	8,6	33,59	69,3	25,86	30,64
30	3,5	6,86	5,73	4,29	3,89	7,9	33,04	63,6	23,32	28,24
35	3,1	6,87	5,96	4,82	3,97	8,7	31,00	62,8	23,23	28,71
40	2,6	6,02	5,80	4,50	3,36	10,1	31,15	64,0	23,81	29,87
45	1,2	4,33	5,07	4,08	2,81	8,9	33,74	65,3	21,88	27,84
50	3,4	9,71	8,52	6,61	3,21	8,0	29,73	60,4	22,88	26,15
55	4,8	12,24	10,79	8,05	6,09	7,6	27,06	55,8	23,14	25,66

Digitized by Google

1839. November 30.

Gött. m. Z.	Declination. Dublin 43"22	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	Intensität. Dublin 1/5637	Göttingen 1/19625	Leipzig ?	Prag 1/18855	Mailand 1/20318
2h 0'	4,6	11,14	10,25	7,75	6,18	8,7	29,19	63,6	25,12	27,66
5	4,8	10,92	10,04	7,43	5,96	9,5	32,64	65,1	27,84	30,00
10	4,5	10,05	9,50	7,07	5,59	10,0	34,75	71,6	29,07	32,54
15	4,0	8,59	8,33	5,86	4,76	10,9	37,94	77,8	30,84	33,53
20	3,9	7,01	7,32	4,97	4,28	10,9	38,93	79,7	31,05	33,84
25	3,8	6,50	6,33	4,45	3,76	10,7	39,05	79,5	30,36	33,17
30	3,8	6,73	6,60	4,62	4,09	10,8	37,43	76,5	29,81	32,96
35	3,4	6,02	6,53	4,63	3,72	11,4	38,89	77,8	30,63	34,07
40	3,0	5,88	6,35	4,47	3,73	11,5	40,44	79,7	31,23	34,57
45	3,0	5,90	6,30	4,58	2,79	11,8	39,73	81,8	31,88	35,14
50	3,4	6,58	6,65	4,90	3,98	11,2	38,99	79,6	31,72	34,73
55	3,6	7,00	6,98	5,21	4,45	10,9	37,99	77,7	31,46	34,17
3h 0	3,9	8,05	7,75	5,64	5,40	10,4	37,80	79,6	31,10	33,92
5	4,2	9,32	8,74	6,36	5,24	10,5	35,34	77,2	31,24	33,30
10	4,2	10,27	9,58	7,19	5,59	12,8	36,81	82,5	34,69	35,71
15	3,5	10,00	9,74	7,70	4,68	13,8	40,01	88,5	35,73	35,17
20	2,8	8,30	8,62	6,97	4,04	14,2	40,08	86,5	34,40	34,12
25	1,8	6,39	7,10	6,06	3,39	15,1	40,93	87,8	33,50	32,93
30	1,0	5,04	5,89	4,93	2,87	14,7	40,43	83,1	30,89	31,10
35	0,6	3,63	4,66	3,89	2,13	13,4	40,55	80,1	28,56	28,57
40	0,8	2,92	3,84	3,74	1,77	13,0	38,94	78,6	27,36	27,42
45	1,7	2,71	3,15	2,67	1,64	14,0	38,87	79,3	27,57	28,29
50	1,7	1,75	2,19	1,98	1,27	14,4	38,95	80,5	27,51	27,67
55	2,2	1,46	1,66	1,77	1,16	14,1	39,92	80,3	26,94	27,15
4h 0	2,5	1,93	1,56	1,63	1,41	13,0	37,21	75,4	25,04	25,84
5	2,4	1,09	1,05	1,20	0,66	13,0	35,35	74,6	22,81	23,70
10	2,3	1,48	1,22	1,66	0,52	11,8	33,86	67,1	20,05	21,24
15	2,2	2,87	2,18	2,14	1,33	10,8	27,91	57,3	18,66	19,01
20	2,1	3,89	2,82	3,12	1,55	10,8	27,54	56,4	18,60	19,19
25	1,8	4,38	3,56	3,61	1,86	11,0	27,28	58,8	18,27	18,66
30	2,0	5,36	4,43	3,62	2,42	11,0	27,75	57,7	17,79	18,04
35	1,8	6,60	5,51	4,67	2,66	11,3	24,79	53,8	18,18	17,80
40	2,5	8,46	6,82	5,56	3,51	10,5	24,90	54,0	17,74	16,81
45	4,2	7,58	6,37	5,16	3,57	11,9	27,49	57,9	18,77	18,66
50	3,4	6,69	5,89	4,99	3,03	12,6	27,28	55,7	17,68	18,25
55	2,0	7,09	6,48	5,70	3,34	10,6	24,21	48,1	14,52	14,98
5h 0	2,4	12,31	10,86	8,41	5,19	8,6	18,14	36,7	15,86	14,12
5	4,0	18,15	14,23	11,10	6,84	5,5	14,08	34,0	11,54	7,85
10	5,7	24,79	18,79	14,24	9,26	3,8	5,08	21,4	7,45	2,24
15	7,9	26,94	21,76	16,27	11,20	3,8	3,74	10,6	7,42	1,92
20	7,3	30,59	25,69	19,07	12,73	1,2	0,34	8,9	8,06	0,66
25	10,6	32,14	27,05	19,51	13,96	1,8	4,85	22,3	11,99	3,74
30	11,9	27,71	24,02	17,32	12,77	2,8	10,54	24,0	10,79	5,79
35	10,2	24,67	22,43	16,73	12,39	1,3	12,60	18,0	9,93	4,81
40	11,4	28,95	25,73	18,94	14,16	1,6	10,60	26,5	14,55	8,64
45	13,4	34,21	29,79	21,87	16,80	2,1	13,38	31,6	18,60	10,87
50	17,8	40,95	29,74	25,00	19,97	3,2	14,55	39,2	23,53	13,42
55	19,6	40,50	29,76	24,86	19,88	6,2	19,79	46,5	24,78	15,66

Digitized by Google

1839. November 30.

Gött. m. Z.	Declination. Dublin 43"22	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	Intensität. Dublin $\frac{1}{5637}$	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig ?	Prag $\frac{1}{18856}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
6h 0'	17,4	34,05	30,56	22,52	18,47	6,4	22,64	45,3	21,33	15,24
5	13,6	34,00	32,60	22,91	17,89	3,2	18,22	36,4	21,93	13,07
10	15,4	33,65	31,24	22,20	17,66	3,6	21,67	43,7	22,71	14,38
15	16,8	28,75	27,74	19,94	16,61	6,2	24,52	44,7	20,97	14,82
20	12,4	27,35	21,84	15,90	13,47	6,1	27,35	42,7	18,09	14,70
25	7,9	—	14,37	11,00	9,07	6,3	27,31	33,3	10,20	11,49
30	3,2	4,60	10,39	8,56	6,66	4,4	20,34	13,3	2,78	6,71
35	0,8	7,51	12,49	10,22	6,93	1,0	11,71	0,4	0,76	3,48
40	3,2	15,17	16,28	12,81	9,29	2,0	8,60	5,6	4,04	4,95
45	5,5	15,57	16,68	13,16	9,70	4,0	9,84	9,3	4,12	5,47
50	4,6	15,67	16,98	13,21	9,24	2,5	9,72	9,4	3,87	4,30
55	3,7	17,04	17,75	13,55	9,26	0,8	—	9,9	4,60	3,02
7h 0	7,0	18,45	19,53	14,66	10,51	2,3	8,35	13,4	5,68	4,22
5	7,1	21,30	19,46	14,83	10,69	3,2	9,50	15,3	8,10	6,07
10	7,2	27,50	19,03	14,38	10,67	3,9	13,28	23,9	9,65	8,74
15	7,7	28,10	19,38	14,68	10,56	4,5	14,94	27,3	11,35	14,88
20	7,9	27,85	19,07	14,38	10,89	5,3	17,53	33,4	14,80	13,77
25	9,0	27,78	19,23	14,51	11,12	7,1	21,67	43,3	18,96	23,33
30	—	17,71	18,22	13,67	11,19	9,3	27,02	53,7	22,27	27,45
35	8,9	16,00	16,57	12,61	10,15	8,7	29,96	57,1	21,52	27,11
40	6,7	15,31	15,92	12,57	9,60	6,1	—	45,8	17,81	23,20
45	7,5	18,64	18,39	15,01	10,90	3,4	20,33	34,3	15,00	18,32
50	9,3	25,04	22,93	17,08	13,04	4,3	14,62	30,6	16,61	18,52
55	10,3	—	26,03	19,87	15,87	4,7	16,36	34,4	17,97	16,47
8h 0	11,4	30,58	28,05	20,77	16,09	6,6	17,03	39,6	22,22	21,84
5	12,5	30,36	28,44	21,06	16,69	5,6	24,89	50,2	23,36	20,87
10	14,5	32,53	29,88	22,28	17,65	5,4	21,12	41,6	20,88	18,11
15	14,9	33,88	31,49	23,25	18,74	5,3	17,10	35,6	19,99	18,11
20	13,4	31,70	30,41	22,64	18,06	4,5	20,74	39,8	20,27	18,95
25	13,3	31,60	30,49	22,60	17,91	5,5	20,74	40,2	22,46	25,93
30	14,2	29,85	29,25	21,52	17,58	6,3	25,71	49,2	24,49	23,92
35	13,2	29,02	28,83	21,37	17,12	5,0	24,70	48,8	22,80	21,43
40	12,9	29,49	28,96	21,48	17,27	4,4	22,18	39,2	21,82	19,97
45	14,2	32,23	30,66	22,54	18,46	4,1	22,09	41,2	25,59	23,81
50	15,7	36,97	34,23	24,54	20,02	4,8	24,29	49,6	27,87	25,39
55	15,8	34,98	32,03	23,30	19,35	4,6	26,18	52,8	28,29	25,82
9h 0	17,5	36,26	33,11	24,13	20,04	6,0	26,12	56,0	29,64	27,11
5	18,9	34,56	32,09	23,49	20,21	7,3	28,31	54,6	28,23	25,54
10	16,5	31,08	30,49	22,53	19,17	6,1	26,86	46,4	24,88	23,62
15	15,1	31,14	30,83	22,75	18,92	5,8	25,57	45,8	27,00	26,28
20	16,4	35,00	33,47	24,34	20,25	3,0	25,76	45,6	23,81	21,11
25	16,2	33,57	32,13	23,28	19,41	3,3	21,71	39,6	22,54	18,81
30	15,9	30,17	29,89	21,89	18,68	4,7	24,16	43,2	23,10	14,58
35	15,6	33,66	28,51	21,01	18,36	5,3	25,34	42,8	22,30	15,07
40	14,4	26,06	27,24	20,09	17,56	5,1	26,08	43,0	22,25	16,18
45	12,9	25,19	26,66	19,84	14,36	3,8	25,83	40,6	22,28	15,77
50	14,0	27,36	27,83	20,80	14,40	3,5	23,11	37,6	20,33	12,87
55	14,4	26,95	27,23	20,40	14,07	3,7	21,85	35,4	19,63	11,92
10h 0'	—	26,77	26,93	19,83	13,80	—	22,25	36,4	20,20	12,16

Digitized by Google

1839. November 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg ?	Krems-münster 18"98
10h0'	46,83	77,40	13,9	17,36	20,56	13,61	12,43	25,50	23,81
5	47,06	77,71	15,4	17,64	20,60	14,15	12,79	25,60	23,94
10	46,65	78,43	15,8	18,65	21,54	14,81	13,21	27,46	24,67
15	48,62	80,94	19,1	20,78	23,70	16,23	14,78	28,98	26,60
20	48,90	80,48	19,8	20,66	23,80	16,73	15,08	28,20	26,71
25	45,07	75,94	17,9	18,25	21,10	14,93	13,72	25,62	24,70
30	42,25	72,76	15,5	16,03	18,54	13,14	12,23	24,06	22,94
35	41,61	72,77	13,6	15,64	18,04	12,81	11,66	24,14	22,56
40	41,48	74,15	14,9	16,30	18,50	13,17	12,02	24,76	23,02
45	41,82	75,64	15,4	16,98	19,12	13,85	12,76	25,91	23,73
50	40,14	75,32	17,3	17,30	19,36	14,21	13,04	26,17	23,88
55	38,37	74,15	17,5	16,49	18,66	14,19	12,93	24,83	23,44
11h0	38,27	72,53	15,0	15,45	17,60	13,08	11,98	24,12	22,55
5	33,95	73,74	14,0	15,54	17,70	13,00	11,95	24,01	22,16
10	40,86	74,94	14,1	15,72	17,98	13,28	11,89	24,16	22,06
15	41,84	74,82	13,9	15,88	17,98	12,98	11,84	24,46	21,89
20	42,67	75,02	14,1	15,98	18,20	13,33	11,78	24,46	22,04
25	43,00	75,40	14,7	16,34	18,66	13,53	12,18	24,62	22,44
30	42,89	75,45	15,0	16,46	18,86	13,26	12,34	24,30	22,38
35	42,50	74,64	14,5	15,95	18,24	12,86	11,80	24,11	21,66
40	41,64	74,50	14,9	15,94	18,06	12,97	11,85	24,25	21,72
45	41,32	73,27	15,2	16,07	18,06	13,15	12,03	24,47	21,77
50	39,66	72,89	15,4	15,49	17,56	12,74	11,70	23,42	21,58
55	38,32	71,47	14,0	14,69	16,48	12,11	11,04	22,70	20,84
12h0	36,66	70,22	13,6	13,76	15,32	9,48	10,33	21,72	19,95
5	36,87	70,10	12,8	13,83	15,14	11,06	10,42	22,05	19,97
10	36,93	71,41	13,5	14,02	15,58	11,49	10,61	22,36	20,19
15	36,27	71,15	13,4	14,00	15,44	11,56	10,67	22,33	20,02
20	35,37	70,76	13,6	13,48	14,88	11,32	10,31	20,74	19,71
25	34,95	71,14	11,8	13,37	14,50	11,12	10,07	22,01	19,35
30	36,36	72,07	13,7	14,09	15,70	11,63	10,72	22,90	19,77
35	36,94	71,40	15,0	14,24	15,14	11,74	10,97	21,33	20,22
40	34,77	69,64	12,4	13,35	14,56	10,40	10,16	22,20	19,20
45	37,93	69,62	13,6	14,73	16,06	11,46	11,22	22,89	20,22
50	36,71	69,80	13,7	14,03	15,54	11,63	10,67	22,05	19,64
55	35,98	69,10	13,5	14,01	15,52	11,22	10,69	22,36	19,44
13h0	38,10	71,22	14,3	14,97	16,86	11,94	11,39	23,06	20,21
5	38,13	70,41	14,0	14,95	16,66	11,93	11,37	23,13	20,31
10	—	70,66	15,2	14,97	16,80	12,25	11,42	23,27	20,17
15	38,49	73,15	14,7	15,70	17,68	12,35	11,93	23,55	20,72
20	40,44	74,28	15,8	16,03	18,04	12,77	12,27	23,55	21,06
25	39,48	72,95	15,9	15,27	17,50	12,30	11,93	23,09	20,48
30	39,29	72,26	14,5	14,80	16,04	11,64	11,37	23,12	19,83
35	39,26	71,85	13,8	14,18	15,70	11,16	10,96	22,33	19,21
40	37,55	71,42	13,6	14,30	15,82	11,41	10,99	22,36	19,19
45	37,10	71,46	13,8	14,15	15,84	10,90	10,97	22,05	19,11
50	37,50	72,06	14,2	14,43	15,82	11,72	11,05	22,72	19,50
55	39,76	71,73	15,2	14,65	16,22	11,35	11,27	22,67	19,76

Digitized by Google

1839. November 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg ?	Krems-münster 18"98
14h 0'	39,39	72,01	14,4	14,55	16,68	11,65	11,24	22,83	19,58
5	40,20	71,34	14,0	14,09	15,88	11,21	10,99	22,53	19,05
10	37,08	71,55	13,8	14,10	15,62	10,61	10,80	22,37	18,90
15	36,54	71,43	14,1	13,96	15,72	10,58	10,73	22,05	18,94
20	37,38	72,06	14,4	14,32	16,02	10,96	11,05	21,94	19,17
25	38,21	71,40	14,6	14,21	15,70	10,98	10,83	21,63	18,88
30	38,20	72,00	14,4	14,04	15,38	10,90	10,78	21,12	18,86
35	37,70	71,56	13,9	14,04	15,42	10,90	11,20	21,00	18,76
40	36,55	70,66	13,5	13,92	15,66	10,49	10,57	21,43	18,53
45	37,27	71,42	14,0	13,67	15,08	10,60	10,34	20,93	18,29
50	36,55	71,32	13,5	13,48	14,98	10,24	10,18	20,32	17,97
55	36,94	70,90	13,2	13,54	15,10	10,39	10,21	20,21	17,87
15h 0	36,81	70,82	13,0	13,22	14,40	10,18	9,99	20,05	17,42
5	35,69	71,04	13,0	13,38	14,38	10,55	10,08	19,67	17,49
10	34,99	70,22	12,8	13,00	14,12	10,08	9,72	19,84	17,09
15	35,72	70,18	13,1	13,09	14,22	10,13	9,71	19,92	17,23
20	36,59	69,66	13,0	12,80	13,96	9,74	9,59	19,84	17,00
25	35,16	68,96	12,7	12,74	13,54	10,66	9,41	19,58	16,82
30	35,41	70,06	13,0	13,03	14,12	9,99	9,48	19,43	17,13
35	35,54	69,27	12,1	12,74	13,62	9,86	9,08	19,16	16,79
40	34,68	69,58	11,9	12,78	13,56	8,90	9,19	19,11	16,71
45	33,86	69,30	12,4	12,32	13,20	8,66	9,11	18,61	16,59
50	34,70	68,92	11,6	11,94	12,86	9,06	8,84	18,59	16,29
55	34,54	68,68	11,6	11,72	12,82	9,37	8,81	17,57	16,38
16h 0	32,74	68,52	10,4	10,81	12,54	8,35	7,57	18,27	15,92
5	33,42	68,04	10,4	11,13	12,26	8,19	8,35	17,79	15,78
10	31,58	65,63	8,4	9,67	11,00	7,33	7,48	14,56	14,71
15	29,97	63,58	5,0	8,02	8,90	5,58	5,44	13,20	12,91
20	31,35	64,26	4,1	8,00	8,96	5,51	5,65	12,54	12,70
25	24,17	64,82	4,9	8,32	8,38	5,46	5,70	13,75	13,13
30	29,33	65,15	5,6	9,15	9,28	5,96	6,47	15,43	14,00
35	30,62	66,60	8,6	10,32	10,44	4,15	7,33	16,90	15,03
40	31,82	67,86	9,8	11,18	11,60	6,85	8,02	18,47	15,90
45	32,41	69,44	11,5	12,83	13,32	8,31	9,35	19,98	17,41
50	32,21	69,62	12,9	13,12	13,84	9,06	9,65	21,17	17,86
55	33,17	70,62	14,1	13,74	14,76	10,04	10,20	20,94	18,57
17h 0	34,84	71,58	14,5	14,31	15,20	10,22	10,70	21,60	18,98
5	34,25	70,86	14,7	13,94	14,94	9,71	10,95	22,24	18,54
10	35,14	71,90	14,8	14,61	16,02	11,13	11,22	21,91	19,00
15	33,41	70,40	15,0	14,19	15,68	10,01	10,82	21,20	18,61
20	33,62	70,04	13,6	13,25	15,00	8,23	10,15	20,81	17,73
25	34,12	69,50	13,2	12,80	14,54	7,78	10,00	19,97	17,66
30	33,14	68,48	12,3	12,37	13,84	6,77	9,47	19,85	17,02
35	32,76	68,48	12,0	12,29	13,66	8,03	9,40	19,31	16,63
40	32,31	68,46	11,6	12,20	13,42	7,02	9,38	19,56	16,61
45	32,60	69,58	11,7	12,73	14,02	2,06	9,66	19,82	17,09
50	31,59	68,90	11,9	12,64	14,10	6,54	9,50	20,56	17,08
55	34,84	72,66	14,0	14,63	16,60	7,98	10,90	22,43	18,70

1839. November 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg ?	Krems-münster 18"98
18h 0'	35,16	72,67	15,4	14,83	16,68	9,30	11,20	23,05	19,06
5	35,05	72,15	16,3	14,85	16,96	9,69	11,48	22,93	19,31
10	34,26	72,84	15,9	14,89	16,86	11,07	11,55	22,97	19,75
15	34,76	60,08	16,3	15,19	16,90	9,13	11,80	24,20	19,89
20	34,26	60,12	17,3	15,29	17,72	11,53	12,29	23,89	20,41
25	34,44	60,49	17,2	15,73	17,86	11,05	12,39	23,20	20,78
30	35,42	61,35	17,4	15,26	17,88	12,47	12,78	24,18	20,60
35	36,33	58,58	17,3	14,66	16,96	10,19	11,98	22,68	20,05
40	35,49	58,59	17,4	13,93	16,08	8,56	11,25	21,64	19,47
45	35,59	56,76	13,3	13,40	15,80	8,73	10,52	21,22	18,49
50	35,41	58,28	16,2	14,37	16,74	8,54	11,20	22,88	19,12
55	34,87	59,43	15,4	15,06	17,90	9,89	11,52	23,44	20,02
19h 0	35,33	59,10	13,1	14,96	17,80	12,29	6,46	23,00	20,04
5	34,92	58,71	13,9	14,77	17,58	10,49	13,37	22,92	20,04
10	34,51	57,64	13,6	14,14	17,00	11,15	11,75	22,10	19,48
15	34,98	57,51	14,0	13,85	16,94	9,27	9,17	22,24	19,05
20	36,17	59,61	14,5	14,73	17,90	11,07	10,40	23,32	19,67
25	36,46	59,52	15,9	14,95	18,48	12,20	12,85	23,44	20,21
30	36,07	60,22	14,7	15,12	18,60	12,52	14,85	23,08	20,02
35	35,85	59,05	12,5	14,33	17,52	11,89	9,35	21,94	19,59
40	35,54	59,01	11,6	14,45	17,80	11,74	12,09	23,30	19,34
45	38,48	61,26	13,8	15,68	19,36	12,69	13,16	23,78	20,49
50	37,70	60,53	13,5	15,23	18,90	12,43	10,53	23,14	20,09
55	36,80	60,75	14,6	15,16	18,54	12,55	13,93	23,24	20,10
20h 0	38,50	60,35	14,5	16,06	19,90	13,16	12,53	24,46	20,56
5	40,20	62,90	15,2	16,61	20,64	13,36	12,95	24,38	21,45
10	38,75	62,61	15,6	16,45	20,78	13,73	13,21	24,70	21,50
15	39,20	61,87	15,7	16,52	20,54	13,67	12,72	24,91	—
20	40,85	62,49	17,4	17,07	19,38	13,82	13,48	25,42	22,59
25	39,50	62,98	15,9	16,83	20,88	13,75	13,55	25,34	22,24
30	39,60	62,63	16,1	16,78	21,12	13,66	13,38	25,40	22,25
35	39,36	62,73	14,6	16,72	21,22	13,78	13,13	24,90	22,04
40	39,37	62,65	14,9	16,50	21,60	13,47	12,97	24,78	21,85
45	38,47	62,40	14,8	16,07	21,74	13,42	12,67	24,36	21,48
50	39,01	63,10	15,4	16,08	21,48	13,07	12,77	24,50	21,07
55	39,05	63,14	11,7	16,02	21,50	13,41	12,79	24,42	21,01
21h 0	39,39	60,87	12,7	15,94	21,18	13,12	12,58	24,82	20,83
5	39,25	61,44	14,8	15,81	21,90	12,93	12,61	24,26	20,50
10	38,30	61,79	12,1	15,22	19,90	13,35	12,31	24,92	19,96
15	39,00	60,86	11,4	15,14	20,14	12,64	12,46	23,82	19,66
20	37,25	59,76	13,3	13,95	19,04	11,72	11,47	22,34	18,59
25	35,70	57,88	14,0	13,03	17,18	11,13	10,94	22,13	17,79
30	36,55	58,77	13,3	13,33	17,14	11,26	11,18	21,17	17,55
35	34,37	57,35	12,8	12,06	15,50	10,75	10,34	20,58	16,57
40	32,89	56,24	12,5	11,32	14,70	10,30	9,83	20,29	15,92
45	31,95	56,19	11,8	11,23	14,30	10,19	9,50	19,70	15,52
50	31,80	55,20	12,6	10,91	13,84	9,70	9,32	19,94	15,03
55	32,00	56,02	12,8	11,10	12,90	10,22	9,27	20,36	15,28

Digitized by Google

1839. November 29. 30.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Seeberg 28″50	Marburg 29″68	Heidelberg ?	Krems-münster 18″98
22h0′	31,33	55,50	12,0	11,12	12,74	9,97	9,29	19,52	14,70
5	30,38	54,12	13,2	10,64	11,70	9,69	9,15	18,72	14,62
40	30,43	53,56	—	9,98	11,50	9,50	8,56	18,25	14,22
15	29,36	52,20	—	8,92	10,28	8,86	7,85	16,95	13,64
20	27,79	51,17	12,0	9,10	10,16	8,74	7,66	15,86	13,16
25	25,80	49,93	0,0	7,93	9,64	7,51	6,39	15,28	12,56
30	26,73	50,50	10,0	8,42	9,54	7,38	6,50	15,92	12,80
35	27,27	52,06	7,0	9,24	12,08	8,03	7,27	16,08	13,51
40	27,73	51,28	10,7	9,27	11,10	7,98	7,18	16,03	13,65
45	26,62	50 65	10,5	8,73	10,18	7,56	7,00	14,66	12,96
50	23,70	48,96	10,3	7,59	8,97	6,73	5,88	13,33	12,13
55	23,63	48,22	9,3	7,39	8,52	6,41	5,45	13,61	12,02
23h0	22,75	42,53	8,0	7,72	8,56	6,35	5,57	14,07	11,76
5	22,32	42,42	8,7	7,64	9,22	6,73	5,69	13,50	11,89
10	22,04	41,49	9,8	7,06	8,52	5,95	5,18	12,81	11,20
15	21,89	42,31	8,5	6,46	7,88	5,78	4,97	13,18	8,83
20	22,52	42,13	9,4	6,76	8,18	5,80	5,08	13,50	8,76
25	22,70	51,65	10,1	6,23	8,06	5,66	5,31	13,25	8,63
30	20,81	48,49	8,4	6,01	7,58	5,13	4,55	11,00	7,80
35	20,30	48,18	8,3	5,48	6,48	5,27	4,52	10,02	7,44
40	21,29	49,07	8,5	6,02	7,44	5,26	4,79	11,00	7,76
45	26,75	50,80	10,0	7,35	8,42	6,14	5,72	11,28	8,56
50	24,69	51,62	9,5	8,01	9,20	6,12	5,74	13,13	8,64
55	25,79	53,95	13,1	8,85	10,10	7,32	6,72	13,67	9,50
0h0	27,52	55,28	12,4	10,19	11,30	7,75	7,34	13,91	10,27
5	24,37	53,55	12,4	8,88	10,12	7,34	6,79	12,79	9,01
10	7,13	53,51	11,9	8,83	9,40	6,91	7,01	12,70	9,15
15	9,13	52,69	11,6	8,28	8,70	6,47	6,31	11,83	8,61
20	6,68	51,56	10,3	7,47	8,16	6,05	5,78	11,08	7,93
25	6,68	49,77	10,1	6,10	6,80	5,33	5,31	8,17	7,29
30	2,83	47,29	6,9	4,10	4,40	3,47	3,02	6,05	4,84
35	0,63	43,95	4,6	1,53	1,46	1,82	1,31	4,70	2,77
40	15,43	45,14	4,0	2,01	2,62	2,32	2,17	4,73	2,94
45	7,01	41,16	3,7	0,15	0,52	0,59	0,20	4,84	1,06
50	7,99	44,74	5,1	1,75	1.80	1,96	1,64	4,99	2,36
55	7,31	45,21	4,7	2,80	2.82	1,84	1,38	4,59	2,45
1h0	8,02	17,48	2,7	1,08	2,48	0,60	0,76	5,44	1,72
5	7,91	17,75	8,1	1,88	1,66	0,95	1,57	7,01	1,92
10	7,01	16,55	8,3	1,38	2,42	1,03	1,11	5,90	1,59
15	7,73	17,68	4,9	2,70	3,30	1,48	2,20	6,54	2,45
20	10,66	19,51	6,4	3,19	4,34	3,34	3,35	8,67	3,62
25	13,40	21,94	10,2	4,93	6,78	4,00	3,79	8,24	4,51
30	17,57	22,06	8,3	5,42	6,90	4,22	3,93	9,26	4,83
35	19,04	22,99	8,5	5,45	7,62	4,28	4,07	8,60	5,14
40	20,06	22,62	8,8	4,82	7,60	3,96	3,54	32,36	4,92
45	19,82	22,32	5,3	4,78	7,38	3,27	2,53	19,05	4,37
50	25,23	25,48	8,2	8,00	10,90	5,69	5,30	7,30	6,89
55	27,94	29,28	12,3	10,08	13,38	7,24	6,97	8,70	8,85

1839. November 30.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18″11	Copenhag. 21″58	Breda 20″00	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Seeberg 28″50	Marburg 29″68	Heidelberg ?	Krems-münster 18″98
2h0′	26,81	29,22	12,8	9,41	12,70	7,02	6,69	8,10	8,57
5	25,62	27,98	12,5	9,02	11,82	6,94	6,52	7,64	8,32
10	20,27	27,41	11,6	8,31	10,94	6,83	6,58	6,63	7,82
15	23,67	25,73	10,9	7,05	8,90	6,26	5,46	5,86	6,71
20	20,82	24,94	9,7	5,92	7,52	5,62	4,98	5,18	5,84
25	19,06	23,16	9,1	5,73	7,26	5,19	4,59	5,35	5,23
30	18,95	22,99	8,7	5,59	7,20	5,71	4,73	4,70	5,35
35	20,97	23,41	8,0	5,48	5,94	5,14	4,31	4,84	5,05
40	20,92	23,59	10,7	5,37	6,04	4,68	4,07	4,65	4,85
45	20,98	23,48	8,8	5,46	6,90	4,62	4,08	4,90	4,98
50	20,25	23,89	10,0	5,75	7,04	5,09	4,38	5,45	5,06
55	21,78	24,44	10,9	6,18	7,70	5,19	4,82	6,91	5,43
3h0	23,76	25,14	11,8	6,82	8,44	6,15	5,32	8,20	5,87
5	25,42	15,64	13,5	7,86	9,68	6,69	5,90	9,03	6,52
10	27,13	18,16	13,1	8,99	11,32	7,36	6,53	9,71	7,44
15	27,28	18,56	12,6	8,94	11,38	7,52	6,27	8,06	7,50
20	26,23	15,92	11,6	7,82	10,38	5,04	5,62	7,10	6,54
25	23,04	14,00	9,1	6,69	9,34	5,63	4,77	5,50	5,45
30	22,80	12,90	7,2	5,57	7,74	4,54	3,73	4,91	4,36
35	21,41	10,52	6,9	4,17	6,38	3,63	2,83	4,06	3,07
40	17,38	7,11	6,7	3,42	5,10	2,97	2,47	3,40	2,35
45	14,60	5,75	7,2	2,96	4,36	3,01	2,37	3,22	1,99
50	12,16	3,50	6,6	1,89	3,30	2,01	1,80	2,59	1,27
55	9,81	3,11	6,9	1,62	2,52	2,14	1,73	0,32	1,03
4h0	9,46	2,74	6,1	1,33	2,34	1,45	1,56	2,90	0,86
5	7,62	0,88	6,2	0,69	1,68	2,17	1,35	1,94	0,15
10	9,10	1,89	6,2	0,91	2,40	1,57	1,49	2,52	0,56
15	13,73	3,91	6,4	1,89	3,42	2,40	2,27	3,84	0,56
20	15,73	5,57	7,9	3,12	4,96	1,57	2,78	4,54	1,44
25	15,78	7,09	8,5	3,63	5,68	2,97	3,12	4,70	1,58
30	18,25	7,95	8,8	4,70	6,82	3,53	3,44	5,92	2,73
35	20,92	9,81	9,3	5,78	9,16	4,37	4,48	7,01	3,68
40	21,30	12,12	10,8	7,02	10,04	5,19	5,10	7,37	4,70
45	19,43	9,68	12,0	6,29	8,94	4,90	5,13	7,32	4,34
50	20,70	7,77	10,4	5,85	8,64	4,71	4,65	6,36	4,21
55	26,11	9,33	9,4	6,35	10,16	5,51	4,57	8,56	4,28
5h0	36,94	19,57	11,5	11,49	6,32	7,66	7,08	13,03	7,46
5	45,51	27,56	16,9	15,56	20,74	10,81	9,93	16,35	10,67
10	51,71	31,74	20,5	19,65	25,54	14,37	13,14	19,66	13,53
15	57,00	33,49	20,5	21,93	28,66	15,88	15,08	21,45	16,15
20	76,12	41,46	21,3	26,00	33,14	18,53	17,38	25,45	19,03
25	61,84	41,58	22,1	26,35	32,20	20,18	19,23	24,76	20,15
30	50,45	31,89	30,2	22,26	27,26	18,17	17,56	20,37	18,69
35	53,50	31,13	21,4	21,12	26,50	17,95	15,75	22,29	17,20
40	62,40	40,26	22,0	25,04	30,70	19,22	18,14	26,53	19,79
45	65,60	45,72	28,4	29,30	35,10	21,79	20,60	31,97	23,10
50	72,70	62,31	36,3	33,65	40,68	25,73	24,83	34,87	27,56
55	69,15	61,25	40,6	32,95	39,78	25,76	24,93	30,59	27,70

1839. November 30.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Breda 20"00	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg ?	Krems-münster 18"98
6h0'	64,50	40,59	35,7	28,19	35,66	22,48	21,51	28,22	24,76
5	73,50	47,02	31,4	30,27	36,48	23,13	21,63	30,34	24,31
10	64,35	44,48	33,7	28,63	34,48	22,81	22,03	28,30	23,95
15	56,35	37,00	33,5	24,52	29,52	20,70	19,91	23,64	21,32
20	47,30	26,22	35,4	18,27	24,30	16,29	15,40	16,72	16,43
25	35,45	14,54	17,0	10,97	16,16	11,04	9,88	10,38	10,35
30	40,05	11,00	17,5	7,44	13,16	7,15	6,43	8,81	6,92
35	48,70	20,66	16,7	11,26	17,32	8,58	7,69	12,96	8,19
40	48,29	26,26	14,5	15,67	21,96	11,60	10,45	15,68	11,60
45	47,88	24,40	17,0	15,58	23,16	12,20	11,36	15,00	12,20
50	51,88	26,44	15,7	16,20	23,46	12,00	10,92	15,50	12,22
55	49,85	27,66	16,2	17,05	23,80	12,52	11,77	17,06	12,46
7h 0	52,78	30,44	19,7	19,05	25,58	14,29	13,23	18,48	14,03
5	51,57	30,14	21,3	18,77	25,50	14,10	13,73	18,25	14,41
10	48,87	28,16	21,0	18,08	24,46	13,71	13,08	17,15	14,26
15	48,85	27,70	20,1	18,47	24,20	14,09	13,50	18,00	14,37
20	47,28	28,09	20,0	18,34	23,26	14,14	13,18	18,46	14,29
25	45,29	27,12	20,5	18,02	23,04	14,21	13,31	18,10	14,48
30	41,86	24,90	21,0	16,93	21,42	13,85	13,02	16,92	13,92
35	38,59	22,42	19,3	14,97	19,76	12,38	11,45	15,20	12,41
40	40,79	22,08	19,9	14,60	19,36	11,71	10,87	16,56	11,79
45	47,04	25,89	19,5	17,52	22,86	13,58	12,74	19,84	13,21
50	56,70	34,34	23,9	21,87	28,26	16,90	15,78	23,06	17,39
55	63,27	38,81	27,4	25,38	32,34	19,14	18,05	26,10	20,14
8h 0	65,92	39,82	30,8	26,84	34,20	20,42	21,70	26,80	21,78
5	62,24	41,90	32,0	26,82	33,34	20,64	20,61	27,44	22,37
10	65,81	41,66	32,5	28,14	35,08	21,88	20,78	29,95	23,18
15	68,82	43,50	33,9	29,20	36,96	22,70	19,08	29,84	24,53
20	65,48	41,98	32,4	28,03	35,58	22,16	19,55	28,83	23,82
25	67,03	43,04	31,8	27,87	35,06	22,00	20,64	28,67	23,70
30	62,60	40,12	32,2	26,64	33,22	21,36	20,26	27,52	23,08
35	63,95	39,43	30,8	26,09	33,18	20,71	19,61	27,45	22,18
40	64,99	39,98	30,6	26,24	33,26	20,79	19,90	28,04	22,46
45	66,14	44,00	31,6	28,40	34,88	22,11	20,96	31,16	23,81
50	70,02	50,82	37,1	31,82	38,14	24,40	23,34	31,39	26,37
55	66,60	45,72	36,6	29,66	35,80	23,25	22,38	31,48	25,12
9h 0	65,84	46,58	38,3	30,34	36,90	24,28	23,56	31,32	26,07
5	65,02	43,76	36,7	29,10	35,74	23,52	22,55	29,86	25,50
10	66,88	41,16	33,4	27,16	34,00	21,76	21,07	29,50	23,94
15	68,73	43,20	33,0	27,83	34,58	22,33	21,17	31,00	24,24
20	70,84	47,30	37,0	30,48	37,20	24,08	23,27	31,20	26,12
25	67,16	43,98	36,1	28,59	35,12	23,28	22,72	29,82	24,55
30	62,05	40,58	34,1	26,35	32,46	21,81	21,00	28,55	23,08
35	59,45	38,10	32,9	24,94	31,04	20,71	20,02	26,67	22,10
40	58,84	36,17	29,6	23,67	29,68	19,71	18,92	25,78	21,16
45	59,29	35,80	27,9	23,40	29,54	19,17	18,32	26,66	20,60
50	60,95	38,56	30,0	24,76	31,26	20,11	19,33	27,10	21,48
55	59,46	37,50	31,0	23,98	30,20	19,66	19,02	26,00	20,82
10h0'	56,74	37,54	29,5	23,57	30,16	—	18,82	25,70	20,23

Digitized by Google

Declinations-Variationen.

1839. Mai 25. | **Februar 22.**

Gött. m. Z.	Kierisvara 29"46	Gött. m. Z.	Kierisvara 29"46	Gött. m. Z.	Kierisvara 29"46	Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58
0h 0'	5,21	4h 0'	10,13	8h 0'	7,48	10h 0'	73,42	14h 0'	0,26	18h 0'	62,78
5	4,18	5	10,70	5	7,03	5	69,88	5	4,36	5	64,28
10	3,70	10	10,73	10	6,76	10	66,00	10	14,32	10	63,56
15	3,51	15	10,73	15	6,27	15	71,14	15	21,38	15	63,00
20	4,47	20	10,55	20	6,63	20	79,34	20	24,72	20	63,18
25	3,90	25	11,44	25	7,44	25	84,26	25	25,10	25	63,38
30	3,57	30	11,97	30	7,44	30	77,70	30	30,26	30	63,78
35	3,35	35	12,18	35	7,33	35	72,98	35	38,84	35	63,44
40	3,37	40	12,03	40	7,48	40	63,64	40	41,80	40	62,22
45	4,12	45	11,85	45	8,46	45	68,28	45	39,44	45	63,66
50	3,73	50	11,59	50	9,20	50	69,36	50	47,24	50	64,12
55	3,05	55	11,81	55	9,63	55	67,00	55	50,00	55	65,36
1h 0	2,66	5h 0	11,37	9h 0	9,54	11h 0	67,24	15h 0	52,30	19h 0	67,98
5	2,14	5	10,96	5	9,52	5	74,68	5	57,68	5	65,76
10	2,51	10	11,97	10	9,68	10	68,38	10	54,44	10	64,94
15	3,04	15	11,63	15	10,22	15	72,90	15	58,48	15	64,94
20	2,40	20	10,49	20	10,59	20	72,38	20	54,52	20	63,94
25	2,63	25	10,56	25	10,88	25	74,92	25	57,90	25	62,84
30	2,80	30	8,39	30	10,45	30	74,28	30	56,94	30	66,22
35	3,24	35	10,54	35	11,18	35	81,16	35	58,50	35	64,29
40	3,44	40	11,13	40	10,65	40	77,64	40	60,10	40	65,36
45	3,50	45	11,08	45	9,41	45	79,20	45	58,54	45	67,10
50	5,58	50	11,64	50	10,18	50	81,26	50	58,67	50	66,18
55	3,59	55	11,08	55	10,46	55	78,20	55	57,12	55	65,82
2h 0	0,60	6h 0	10,89	10h 0	11,50	12h 0	80,24	16h 0	54,50	20h 0	65,38
5	3,59	5	10,84	5	10,88	5	76,98	5	60,68	5	64,28
10	4,45	10	10,23	10	10,93	10	78,80	10	61,74	10	66,34
15	5,39	15	10,39	15	10,30	15	79,24	15	63,06	15	67,54
20	6,54	20	10,10	20	10,20	20	82,54	20	61,94	20	66,10
25	6,16	25	9,82	25	10,31	25	80,20	25	62,78	25	65,88
30	8,51	30	9,88	30	10,59	30	76,16	30	60,58	30	65,46
35	8,71	35	9,57	35	9,39	35	74,14	35	62,68	35	65,30
40	9,14	40	9,95	40	8,62	40	78,12	40	64,98	40	65,68
45	9,21	45	9,79	45	8,26	45	80,14	45	63,84	45	65,50
50	8,62	50	9,93	50	7,82	50	82,80	50	64,66	50	67,30
55	9,37	55	9,52	55	7,86	55	80,65	55	65,96	55	65,90
3h 0	9,51	7h 0	9,49	11h 0	8,59	13h 0	77,82	17h 0	65,56	21h 0	65,14
5	8,05	5	9,50	5	8,30	5	77,18	5	64,48	5	63,46
10	7,45	10	8,89	10	8,24	10	80,16	10	64,36	10	64,58
15	7,85	15	9,45	15	6,88	15	79,68	15	63,26	15	61,62
20	8,92	20	9,68	20	6,93	20	76,92	20	64,26	20	62,58
25	10,21	25	8,78	25	8,74	25	63,02	25	64,60	25	60,80
30	9,40	30	8,18	30	10,60	30	53,44	30	63,94	30	60,88
35	9,87	35	7,97	35	13,59	35	41,68	35	64,36	35	60,76
40	10,38	40	8,33	40	14,85	40	22,70	40	64,40	40	59,76
45	10,15	45	8,28	45	14,72	45	15,00	45	63,86	45	59,68
50	9,97	50	9,38	50	17,98	50	11,48	50	64,16	50	59,32
55	9,43	55	8,42	55	19,72	55	4,88	55	63,52	55	59,20

Digitized by Google

1839. Februar 22. 23.

Declinations- und Intensitäts-Variationen.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21″58	Alten Decl. 44″86	Alten Int. 1/4380
22h0′	58,62	—	—
5	56,26	—	—
40	57,06	—	—
15	55,06	—	—
20	54,02	—	—
25	53,00	—	—
30	52,36	—	—
35	50,66	—	—
40	47,92	—	—
45	47,68	—	—
50	48,50	—	—
55	47,72	—	—
23h0	47,84	—	—
5	47,34	—	—
10	45,82	—	—
15	44,06	—	—
20	43,18	—	—
25	43,04	—	—
30	44,40	—	—
35	42,44	—	—
40	41,88	—	—
45	41,96	—	—
50	41,36	—	—
55	41,80	—	—
0h0	44,48	0,36	81,89
5	43,86	1,44	86,28
10	45,14	0,34	82,60
15	44,70	2,34	84,37
20	46,02	3,80	81,00
25	45,10	7,44	78,53
30	44,72	4,74	76,75
35	44,98	6,74	73,97
40	44,84	8,24	74,50
45	45,02	7,72	78,23
50	45,88	5,74	81,08
55	46,04	—	82,60
1h0	44,48	4,88	80,92
5	43,86	6,80	82,17
10	45,14	5,62	83,88
15	44,70	5,32	83,55
20	46,02	4,26	84,67
25	45,10	6,70	81,38
30	44,72	5,84	84,78
35	44,98	6,30	83,55
40	44,84	5,82	86,42
45	45,02	5,26	87,27
50	45,88	6,80	85,10
55	46,04	3,76	84,33

Gött. m. Z.	Copenhag. 21″58	Alten Decl. 44″86	Alten Int. 1/4380
2h0′	46,08	4,42	84,35
5	45,94	6,40	83,08
10	46,26	6,52	81,23
15	46,42	6,78	81,58
20	47,10	7,56	79,64
25	46,92	7,66	80,00
30	47,78	7,36	78,37
35	48,48	8,62	75,00
40	49,02	8,90	75,68
45	49,34	8,36	76,93
50	49,60	8,30	75,73
55	50,60	9,57	74,95
3h0	50,52	9,74	75,68
5	51,62	9,40	—
10	52,32	9,76	76,00
15	52,80	9,49	76,72
20	53,78	10,12	75,63
25	54,46	10,68	76,27
30	55,10	10,82	76,37
35	55,80	10,89	76,07
40	56,08	11,18	76,67
45	56,58	11,75	76,30
50	57,44	11,62	76,80
55	57,98	11,71	76,13
4h0	58,76	11,13	77,63
5	59,30	11,05	76,73
10	59,24	11,58	77,97
15	59,76	10,81	79,23
20	60,40	11,07	79,07
25	60,44	11,71	79,43
30	60,86	11,46	80,30
35	61,04	10,86	79,70
40	60,64	10,74	79,67
45	60,66	10,00	79,37
50	60,46	11,52	76,87
55	60,50	10,02	76,30
5h0	60,72	11,67	76,83
5	60,62	11,89	—
10	60,58	11,45	77,33
15	60,90	11,63	77,03
20	59,76	11,37	77,90
25	59,90	11,12	77,90
30	59,68	10,70	77,40
35	60,30	10,44	77,90
40	58,90	9,09	77,20
45	58,48	9,96	77,67
50	60,08	10,15	77,83
55	60,78	11,43	77,67

Gött. m. Z.	Copenhag. 21″58	Alten Decl. 44″86	Alten Int. 1/4380
6h0′	61,62	11,42	76,50
5	61,38	10,43	77,30
10	61,64	11,47	77,17
15	61,14	11,11	78,10
20	61,12	9,99	79,10
25	61,18	11,23	78,13
30	61,50	11,06	80,07
35	61,50	10,47	79,83
40	60,30	13,03	80,15
45	61,16	14,36	80,67
50	62,00	13,13	81,27
55	61,90	13,55	82,60
7h0	61,56	12,78	84,58
5	62,94	11,61	86,95
10	62,20	11,58	—
15	61,78	11,52	89,33
20	62,02	9,86	90,15
25	60,84	9,46	87,83
30	61,70	6,86	86,93
35	60,82	9,65	83,85
40	61,30	7,55	84,53
45	61,56	9,82	83,28
50	64,38	12,60	85,70
55	66,58	14,35	80,51
8h0	68,52	19,55	80,55
5	68,60	14,43	84,55
10	68,02	13,33	77,77
15	65,56	12,83	74,83
20	64,60	12,50	72,98
25	63,78	11,59	73,93
30	62,44	11,55	71,52
35	61,72	10,71	73,97
40	62,68	10,64	76,63
45	64,64	6,23	70,05
50	63,56	9,52	72,30
55	64,70	8,87	72,97
9h0	63,98	6,64	63,42
5	62,32	6,97	66,70
10	62,54	11,88	69,19
15	64,14	14,06	55,67
20	62,98	17,82	55,22
25	63,18	14,27	60,25
30	63,86	12,94	55,38
35	64,42	10,55	49,17
40	62,88	13,44	43,18
45	60,96	11,05	31,70
50	58,24	13,82	32,70
55	57,98	14,69	31,37
10h0	60,50	17,64	0,47

Digitized by Google

1838. Juli 28.

Declinations - Variationen.

Gött. m. Z.	Bellsund 49"11	Breslau 21"20	Gött. m. Z.	Bellsund 49"11	Breslau 21"20	Gött. m. Z.	Bellsund 49"11	Breslau 21"20
0h 0'	34,85	3,44	4h 0'	15,32	20,56	8h 0'	21,05	31,54
5	34,72	3,02	5	15,21	20,98	5	15,50	31,34
10	32,76	2,64	10	13,41	21,46	10	12,09	31,48
15	33,04	2,16	15	12,76	21,52	15	—	30,98
20	29,79	1,72	20	12,56	23,20	20	15,38	31,00
25	33,97	1,28	25	13,06	23,58	25	17,81	31,30
30	29,60	1,20	30	13,46	24,36	30	16,29	31,96
35	31,89	0,20	35	14,85	24,14	35	14,95	31,90
40	34,35	0,86	40	15,02	24,36	40	13,90	32,90
45	33,02	0,86	45	14,16	25,04	45	13,42	32,06
50	33,87	0,76	50	17,43	26,82	50	13,43	33,50
55	—	0,82	55	18,21	25,88	55	9,76	33,80
1h 0	26,82	0,82	5h 0	19,22	26,84	9h 0	10,37	34,10
5	24,64	0,70	5	19,62	26,90	5	12,77	34,20
10	25,40	0,98	10	20,44	28,25	10	11,49	33,20
15	25,23	1,46	15	21,49	27,98	15	10,28	33,00
20	22,79	2,28	20	19,77	28,88	20	7,00	32,80
25	22,89	0,94	25	19,96	28,68	25	3,21	34,90
30	22,36	3,10	30	18,43	29,38	30	2,35	38,30
35	24,07	3,82	35	18,31	30,12	35	2,16	39,84
40	22,18	4,30	40	17,25	30,50	40	7,07	40,30
45	22,90	3,92	45	16,92	30,32	45	8,34	39,24
50	24,54	4,72	50	17,79	30,32	50	6,01	38,58
55	24,83	4,80	55	18,63	30,38	55	2,53	38,06
2h 0	25,80	5,72	6h 0	17,38	30,78	10h 0	0,37	36,64
5	28,39	6,42	5	15,35	31,14	5	1,87	37,10
10	26,44	6,20	10	15,14	31,50	10	7,19	37,82
15	26,46	6,68	15	15,98	31,88	15	8,61	37,96
20	24,30	6,48	20	15,87	31,80	20	10,90	37,88
25	22,02	7,66	25	20,12	31,56	25	—	38,42
30	20,89	8,36	30	22,21	31,72	30	11,84	38,50
35	21,94	8,94	35	25,74	32,12	35	13,48	37,00
40	22,69	9,56	40	27,50	31,86	40	13,78	34,88
45	21,70	9,66	45	29,22	32,02	45	7,82	33,12
50	22,58	10,36	50	26,70	32,38	50	—	33,36
55	22,84	11,08	55	24,62	32,60	55	19,51	33,20
3h 0	22,70	12,42	7h 0	21,65	32,24	11h 0	—	33,76
5	21,71	12,86	5	17,37	32,08	5	8,30	35,62
10	21,79	13,76	10	16,83	31,96	10	6,66	36,48
15	21,62	14,08	15	14,75	31,26	15	7,33	37,78
20	20,75	15,28	20	14,85	30,26	20	10,55	38,30
25	20,17	15,80	25	16,05	30,16	25	13,43	37,48
30	19,97	16,86	30	19,77	30,38	30	8,89	37,02
35	20,46	17,30	35	—	31,40	35	7,82	36,12
40	20,52	17,58	40	17,75	30,84	40	19,25	36,32
45	19,26	17,84	45	30,03	30,98	45	24,18	36,50
50	17,52	19,30	50	24,24	30,20	50	30,85	37,36
55	16,86	19,22	55	25,18	31,14	55	16,80	38,78

Digitized by Google

Declinations - Variationen.

Gött. m. Z.	Bellsund 49"11	Breslau 21"20	Gött. m. Z.	Bellsund 49"11	Breslau 21"20	Gött. m. Z.	Bellsund 49"11	Breslau 21"20
12h0'	16,80	39,34	16h0'	60,27	44,24	20h0'	47,61	50,58
5	17,10	39,48	5	74,44	45,12	5	48,54	50,22
10	8,95	—	10	79,30	46,00	10	—	50,54
15	14,97	41,60	15	76,94	45,76	15	50,77	49,50
20	—	42,64	20	76,83	45,74	20	46,23	48,48
25	15,92	42,84	25	72,72	46,48	25	43,02	47,46
30	22,53	42,14	30	73,31	46,92	30	41,34	46,68
35	25,63	41,96	35	68,61	47,10	35	43,26	46,26
40	18,48	43,10	40	66,94	48,22	40	43,01	46,24
45	19,16	42,18	45	62,81	49,46	45	46,89	45,66
50	16,63	41,78	50	58,10	49,36	50	55,01	44,50
55	14,36	41,84	55	55,15	49,20	55	46,72	43,06
13h0	19,36	41,96	17h0	53,50	49,84	21h0	44,74	42,10
5	27,89	42,76	5	56,59	49,92	5	39,31	41,92
10	18,68	43,54	10	51,95	50,90	10	42,69	41,50
15	22,47	45,62	15	52,37	50,52	15	38,85	41,08
20	27,81	46,34	20	52,93	53,24	20	41,53	40,60
25	—	45,80	25	52,94	53,58	25	43,27	40,00
30	—	39,07	30	50,97	53,16	30	41,84	39,38
35	—	43,36	35	47,36	53,38	35	39,15	38,68
40	32,03	42,84	40	47,91	53,34	40	—	37,18
45	28,05	41,88	45	49,37	53,50	45	31,88	36,66
50	29,94	40,92	50	50,42	53,22	50	32,88	35,56
55	31,62	40,40	55	47,74	54,14	55	34,69	35,40
14h0	41,00	39,40	18h0	46,87	54,30	22h0	41,15	34,74
5	34,68	39,22	5	44,60	54,12	5	42,33	33,88
10	37,89	39,84	10	44,67	54,00	10	39,28	32,66
15	39,14	40,56	15	48,05	54,33	15	32,95	31,38
20	60,75	41,26	20	49,88	54,14	20	30,26	30,56
25	56,41	41,56	25	43,35	54,14	25	29,69	29,04
30	55,73	42,46	30	47,69	53,78	30	29,17	27,44
35	58,37	42,96	35	49,19	53,34	35	28,83	26,48
40	56,54	43,50	40	49,14	53,32	40	28,12	24,76
45	60,02	44,00	45	50,51	53,92	45	29,19	22,30
50	54,18	43,60	50	50,76	54,12	50	30,13	21,68
55	50,69	43,32	55	51,45	53,52	55	30,38	20,00
15h0	53,89	42,86	19h0	49,24	53,28	23h8	30,42	18,90
5	54,15	42,78	5	47,56	52,84	5	31,54	17,16
10	48,36	42,88	10	46,09	52,10	10	29,78	16,94
15	47,67	42,66	15	—	53,16	15	—	15,84
20	49,33	42,34	20	49,39	53,52	20	33,89	14,60
25	55,40	42,84	25	49,42	53,74	25	33,38	12,86
30	58,34	42,54	30	47,41	54,34	30	29,55	11,10
35	62,58	42,34	35	45,50	53,48	35	31,42	9,20
40	45,50	42,22	40	44,65	52,40	40	34,47	8,00
45	45,35	42,90	45	45,37	51,54	45	30,16	6,52
50	56,93	42,76	50	47,47	51,18	50	30,21	5,44
55	64,13	43,40	55	46,54	50,92	55	29,54	4,62
						24h0	28,00	4,50

Declinations - Variationen.

Alten 1838. September 29.

	0h	4h	8h	12h	16h	20h
0'	8,9	14,7	16,3	18,3	25,3	7,2
5	8,4	13,8	14,7	37,5	24,6	7,0
10	8,9	15,8	10,2	24,5	22,8	6,0
15	9,9	14,8	24,0	23,4	24,6	4,2
20	8,4	15,3	22,5	19,5	21,1	4,2
25	9,4	15,7	39,7	19,3	19,9	1,5
30	9,8	14,6	14,5	17,1	19,3	2,4
35	9,4	15,7	24,1	16,6	15,0	1,5
40	10,0	14,6	37,5	15,7	11,8	0,0
45	10,1	15,6	28,1	16,1	12,1	0,2
50	10,6	15,4	22,1	16,3	13,4	3,5
55	9,1	15,3	22,4	15,3	12,8	3,1

	1h	5h	9h	13h	17h	21h
0	9,9	15,8	21,5	16,1	12,2	3,2
5	9,4	16,5	20,6	16,3	11,3	5,2
10	9,7	15,8	22,6	17,4	9,2	5,5
15	10,2	17,8	24,0	18,3	10,7	7,0
20	10,7	18,2	24,4	20,1	11,7	6,5
25	9,8	16,5	23,2	20,2	10,4	7,4
30	10,2	14,8	29,6	19,9	7,2	5,9
35	10,6	16,8	24,6	19,7	6,6	5,3
40	10,2	18,3	30,7	20,1	6,0	6,7
45	10,2	16,3	25,6	21,7	6,1	8,5
50	9,3	16,3	27,9	21,9	7,5	9,1
55	10,9	17,7	29,2	24,4	5,2	10,5

	2h	6h	10h	14h	18h	22h
0	11,4	16,4	27,9	27,5	4,9	10,0
5	11,0	15,5	29,7	28,3	6,4	9,5
10	11,5	15,0	26,5	28,9	7,3	9,0
15	11,1	12,8	29,3	28,6	8,0	10,0
20	12,2	15,1	25,5	26,7	6,0	10,4
25	12,4	13,4	24,3	27,4	2,8	8,7
30	—	13,5	24,2	27,4	4,4	7,9
35	12,8	12,3	25,7	28,7	5,7	7,3
40	12,6	11,5	23,6	29,4	7,0	8,5
45	13,1	16,0	25,5	26,0	7,9	9,9
50	12,6	15,1	24,5	27,5	10,0	6,6
55	13,2	14,4	22,6	26,8	9,9	5,2

	3h	7h	11h	15h	19h	23h
0	12,6	14,3	23,6	27,6	9,5	4,3
5	12,2	12,1	22,4	29,6	9,6	4,2
10	—	14,9	22,3	27,8	14,4	2,3
15	14,1	12,2	27,5	25,4	9,5	1,3
20	14,0	13,8	32,8	26,5	8,1	1,4
25	16,5	13,0	29,3	28,6	6,3	2,9
30	16,4	10,8	27,8	28,4	6,4	2,4
35	16,1	12,5	24,5	29,3	9,4	1,8
40	15,5	10,3	23,3	26,9	8,7	4,7
45	15,6	10,8	22,2	27,2	8,4	4,2
50	18,4	13,7	20,6	26,6	7,7	7,0
55	16,5	12,8	19,2	23,7	6,9	6,9

Alten 1838. November 24.

	0h	4h	8h	12h	16h	20h
0'	22,7	23,7	17,1	46,4	30,4	27,5
5	25,7	24,0	49,5	47,5	30,3	29,3
10	25,4	23,3	39,5	50,5	27,8	26,3
15	23,8	22,9	48,9	53,0	26,1	25,9
20	24,2	23,4	56,9	47,7	30,3	24,0
25	—	22,3	58,4	50,9	27,5	26,5
30	24,9	21,1	50,1	48,6	31,6	28,6
35	25,4	22,4	47,5	45,1	29,5	25,7
40	23,7	24,9	41,3	37,6	30,4	23,6
45	25,2	23,5	34,5	41,4	28,6	21,6
50	25,0	23,7	25,4	41,5	30,2	23,7
55	25,1	22,2	27,6	43,2	27,4	22,0

	1h	5h	9h	13h	17h	20h
0	24,8	23,7	22,3	40,6	25,8	21,1
5	25,2	22,7	16,7	36,3	25,7	25,9
10	25,2	22,4	—	33,0	25,7	23,4
15	26,1	23,1	21,0	36,0	25,1	25,1
20	25,1	23,3	25,8	33,0	19,5	22,8
25	25,6	23,1	27,5	32,7	22,5	23,0
30	26,2	22,3	28,2	36,9	25,8	20,3
35	26,5	22,2	28,4	40,4	22,3	22,7
40	28,1	22,5	24,7	40,1	23,7	25,6
45	27,3	23,2	24,5	38,1	20,5	24,8
50	26,6	22,6	27,9	40,8	22,8	23,5
55	25,8	19,9	30,0	36,3	19,5	21,2

	2h	6h	10h	14h	18h	22h
0	27,6	19,5	33,3	32,5	—	21,6
5	22,0	17,1	32,0	32,5	25,5	23,6
10	30,9	14,8	35,6	31,5	18,7	22,5
15	26,7	11,5	47,2	32,2	18,6	22,2
20	27,1	5,0	42,9	31,8	20,0	21,4
25	23,4	4,8	38,8	31,9	15,8	20,5
30	26,7	0,2	64,3	29,4	20,6	23,7
35	28,5	1,5	58,3	32,3	26,6	26,4
40	29,8	7,7	60,6	33,5	23,2	23,5
45	29,5	16,3	54,7	38,2	23,2	22,1
50	28,7	33,5	65,1	36,1	23,4	21,7
55	28,0	28,4	55,6	36,1	26,1	23,4

	3h	7h	11h	15h	19h	23h
0	25,9	20,1	54,6	—	25,6	24,4
5	26,8	29,3	57,6	41,0	24,6	22,9
10	26,9	21,2	56,6	37,8	27,6	25,2
15	25,6	18,7	57,9	36,6	25,8	32,2
20	24,1	13,9	61,9	36,4	28,7	30,1
25	26,5	12,1	49,2	38,9	28,5	28,6
30	23,8	19,3	50,5	33,1	29,2	26,6
35	26,0	25,3	47,9	32,0	27,6	26,0
40	22,6	24,1	44,2	29,7	27,0	26,2
45	22,5	39,7	43,0	29,5	22,3	25,3
50	24,7	59,4	45,5	31,3	28,7	28,0
55	23,5	27,8	46,8	30,1	25,3	26,4

Stand der Uhren

gegen Göttinger mittlere Zeit.

Göttingen.

Declination.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	9h	55′	− 2″5
	23.	9	53	− 0,2
Mai	24.	9	57	− 3,3
	25.	10	2	− 13,9
Aug.	30.	9	42	+ 3,1
	31.	8	33	− 5,4
Nov.	29.	4	22	+ 1,0
	30.	3	41	+ 4,9

Intensität.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	9	43	+ 0,3
	23.	10	5	− 4,8
Mai	24.	9	46	− 5,8
	25.	9	53	− 21,5
Aug.	30.	9	55	− 5,3
	31.	8	58	− 21,5
Nov.	29.	9	55	− 1,9
	30.	10	1	− 11,3

Leipzig.

Declination.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	10	0	+ 1,0
Mai	24.	10	0	+ 10,0
Aug.	30.	10	0	+ 0,8
	31.	10	0	+ 2,1

Intensität.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	10	0	+ 10,0
	23.	10	0	− 18,5
Mai	24.	12	0	− 4,0
Aug.	30.	6	0	+ 3,5
	31.	10	0	+ 12,5
Nov.	29.	10	0	+ 8,7
	30.	10	0	− 8,4

München.

Declination.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	13h	8′	+ 4″2
	22.	18	2	+ 4,9
Mai	24.	10	54	+ 7,5
	25.	7	24	+ 7,7
Aug.	30.	7	13	+ 0,7
	30.	20	36	+ 0,0

Intensität.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	13	8	+ 2′34″2
	22.	18	2	+ 2 24,9
Mai	24.	10	54	+ 2 37,5
	25.	7	24	+ 2 37,7
Aug.	30.	7	13	+ 2 30,7
	30.	20	36	+ 2 30,0

Upsala.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	9	40	+ 1″0
	23.	10	28	− 3,3
Mai	24.	9	36	+ 0,2
	25.	10	3	− 2,7
Aug.	30.	11	11	− 0,7
	31.	3	11	+ 1,0
Nov.	29.	6	42	− 1,5
	30.	10	2	+ 0,1

Copenhagen.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Febr.	22.	6	40	+ 32,5
	23.	9	36	− 33,0
Mai	24.	9	11	+ 20,4
	25.	10	30	− 41,0
Aug.	30.	8	22	− 0,7
	31.	8	26	− 14,6
Nov.	29.	10	0	0,0
	30.	5	41	− 21,6

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
	Berlin.		
Febr.	22.	19h 40′	+ 8″3
	23.	19 40	+ 2,5
Mai	23.	20 0	+ 9,3
	25.	20 0	+ 11,6
Aug.	30.	20 0	+ 11,9
	31.	20 0	+ 15,8
Nov.	29.	20 0	+ 19,3
	30.	20 16	+ 13,0

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
	Kremsmünster.		
Aug.	30.	7h 10′	+ 1″7
	31.	7 7	— 2,2
Nov.	29.	7 0	+ 2,8

Berechnung der absoluten Declination.

n bezeichnet die Beobachtungszahl.

Göttingen.

Februar	+ 18°	41′	33″13	— *n*.	21″35
Mai	+ 18	28	2,07	— *n*.	21,35
August	+ 18	29	27,47	— *n*.	21,35
November	+ 18	22	43,67	— *n*.	21,35

Berechnung der Variationen.

Die Beobachtungszahl mit dem in der Überschrift der Columne bemerkten Werthe eines Scalentheils multiplicirt giebt für die *Declination* die *östliche* Variation, für die *Intensität* die *Abnahme* der Intensität in Theilen der letztern. Nur in *Alten* am 23. Februar 1839. entsprechen wachsende Beobachtungszahlen *zunehmenden* Intensitäten.

Resultate

aus den

Beobachtungen

des

magnetischen Vereins

im Jahre 1840.

Herausgegeben

von

Carl Friedrich Gauss

und

Wilhelm Weber.

Mit 6 Steindrucktafeln.

Leipzig,
im Verlage der Weidmannschen Buchhandlung.
1841.

Digitized by

Digitized by Google

I n h a l t.

I. Zur Bestimmung der Constanten des Bifilarmagnetometers . . . . S. 1.

II. Vorschriften zur Berechnung der magnetischen Wirkung, welche ein Magnetstab in der Ferne ausübt 26.

III. Vorschlag die Variationen des Stabmagnetismus beim Bifilarmagnetometer unabhängig von der Kenntniſs der Temperatur zu bestimmen . . . . 35.

IV. Über magnetische Friction . . . . 46.

V. Über die absolute horizontale Intensität in Christiania. Von Hrn. Professor Hansteen . . . . . . 59.

VI. Bemerkungen über magnetische Localeinflüsse in der Nähe von Göttingen . . . . 64.

VII. Untersuchung über die mittlere Declination in Göttingen. Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt . . . . 70.

VIII. Messung starker galvanischer Ströme bei geringem Widerstande nach absolutem Maaſse . . . . . . 83.

IX. Über das electrochemische Aequivalent des Wassers 91.

X. Magnetische Beobachtungen. Von Herrn Professor Hansteen . . . . 99.

XI. Auszug aus den täglichen Beobachtungen der magnetischen Declination zu Göttingen im Jahre 1840. Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt . . . . 119.

XII. Über die Bestimmung der absoluten Intensität. Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt . . . . 122.

XIII. Resultate aus den in den Jahren 1834—1836 von Sartorius von Waltershausen und Listing in Italien angestellten Intensitätsmessungen. Von Hrn. Professor Listing . . . . 157.

Digitized by Google

XIV. Vergleichung magnetischer Beobachtungen mit den Ergebnissen der Theorie. Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt . . . . S. 159.

XV. Erläuterungen zu den Terminszeichnungen und Beobachtungszahlen . . . . 162.

Beobachtungszahlen von den Variationen der Declination und Intensität in den Terminen vom 28 — 29. Februar, 29—30. Mai, 28—29 August und 27 — 28. November 1840.

Steindrucktafeln:

Taf. I. Graphische Darstellung der Declinationsvariationen im Termine vom 29 — 30. Mai 1840.

Taf. II. Graphische Darstellung der Declinationsvariationen im Termine vom 28 — 29. August 1840.

Taf. III. Graphische Darstellung der Variationen der Richtung und Stärke der erdmagnetischen Kraft im Termine vom 28. August 1840.

Taf. IV. Graphische Darstellung der Variationen der Richtung und Stärke der erdmagnetischen Kraft im Termine vom 28. November 1840.

Taf. V. Graphische Darstellung des mittleren täglichen Gangs der Declination in Göttingen Fig. 14. 15.
Fig. 1 — 12 zu dem dritten und vierten Aufsatz.

Taf. VI. Fig. 13 und Fig. 16 — 21. zu dem sechsten, achten, zehnten und zwölften Aufsatz.

Digitized by Google

I.

Zur Bestimmung der Constanten des Bifilarmagnetometers.

1.

Zum richtigen und sichern Gebrauche des Bifilarmagnetometers ist die Kenntniss der Zahlenwerthe gewisser Grössen erforderlich, die sich auf bedingungsweise wie constant zu betrachtende Verhältnisse der Theile des Apparats beziehen, und von denen als wesentlichen Elementen die nach den verschiedenen Stellungen der beweglichen Theile zu beobachtenden Gleichgewichtslagen und Schwingungszeiten abhängen. Dieser Elemente sind vier, nemlich

1) die Stellung, welche der Index der Spiegelalhidade haben mufs, damit die Normale gegen den Spiegel mit der optischen Axe des Beobachtungsfernrohrs in Eine Verticalebene falle, wenn die beiden Aufhängungsdrähte in einer Verticalebene sind; diese Stellung (so verstanden, dafs die reflectirende Fläche des Spiegels dem Fernrohre zugekehrt sei) soll mit P bezeichnet werden.

2) die Stellung, welche bei eben dieser Lage der Aufhängungsdrähte dem Index des Schiffchens gegeben werden muss, damit die magnetische Axe des Magnetstabes sich in natürlicher Lage im magnetischen Meridiane befinde; ich bezeichne diese Stellung mit Q.

Es bedarf keiner Erinnerung, dafs wenn jede der beiden Alhidaden mehr als einen Index hat, einer davon immer (nach Belieben) als Hauptindex zu wählen ist.

3) das Verhältniss der magnetischen Directionskraft zu der aus der Aufhängungsweise entspringenden, welche letztere die statische Directionskraft heifsen mag: dieses Verhältnifs soll durch $R : 1$ ausgedrückt werden.

4) die statische Schwingungsdauer des Apparats, d. i. diejenige, welche blofs in Folge der Aufhängungsart oder ohne Einwirkung des Erdmagnetismus auf den Magnetstab, Statt finden würde: ich bezeichne das Quadrat dieser Schwingungsdauer mit S.

Es erhellet hieraus, dafs $\frac{S}{R}$ das Quadrat der reinmagnetischen Schwingungsdauer ausdrückt, d. i. derjenigen, die bei der Aufhängung des Apparats an einem einfachen Faden ohne Torsion Statt haben würde.

2.

Es ist nun zuvörderst zu entwickeln, wie das, was am Bifilarmagnetometer unmittelbar beobachtet wird, mit der Stellung der beiden Alhidaden und diesen vier Elementen zusammenhängt.

Bei der Stellung der Alhidade des Spiegels auf A, der Alhidade des Schiffchens auf B, bezeichne t die Schwingungsdauer, und p den in Bogentheile verwandelten Abstand des der Gleichgewichtslage entsprechenden Skalentheils von demjenigen Punkte der Skale, der mit der optischen Axe des Beobachtungsfernrohrs in derselben Verticalebene ist, und durch den von der Mitte des Objectivs herabhängenden Lothfaden kenntlich gemacht wird. Um die Vorstellungen zu fixiren, nehme ich an, dafs die Theilungen sowohl am Kreise als an der Skale von der Linken nach der Rechten laufen, und beziehe positive Zeichen von p auf den Fall, wo die auf dem Fadenkreuze des Fernrohrs beobachtete Zahl grösser ist, als die Zahl am Lothfaden. Bei jener Gleichgewichtslage befindet sich also das Bifilarmagnetometer um $A - P - p$ rückwärts, d. i. von der Rechten nach der Linken gedrehet gegen diejenige Lage, wo die Aufhängungsdrähte parallel waren, oder $A - P - p$ ist der Winkel zwischen der geraden Linie durch die beiden untern Enden der Aufhängungsdrähte und einer Parallele mit der die beiden obern Enden verbindenden. Das durch die Aufhängungsweise hervorgebrachte Drehungsmoment ist zwar nicht in völliger Schärfe, aber hinlänglich genau für die Ausübung, dem Sinus dieses Winkels proportional; wir setzen dasselbe $= D \sin(A - P - p)$, wo also D die statische Directionskraft aus-

Digitized by Google

drückt: die positiven Werthe des Drehungsmoments beziehen sich auf Drehung von der Linken nach der Rechten.

In derselben Lage des Apparats macht die magnetische Axe des Magnetstabes mit dem magnetischen Meridiane den von der Rechten nach der Linken gezählten Winkel $A - P - p - B + Q$, und das aus der Einwirkung des Erdmagnetismus auf den Magnetstab entspringende von der Linken nach der Rechten positiv gerechnete Drehungsmoment ist $= RD \sin (A - P - p - B + Q)$. Wir haben mithin die Gleichung (1)

$$0 = \sin (A - P - p) + R \sin (A - P - p - B + Q)$$

Wird der ganze Apparat aus der Gleichgewichtsstellung um den Winkel z von der Rechten nach der Linken gedreht, so wirkt in entgegengesetzten Sinn das Drehungmoment

$$D \sin (z + A - P - p) + DR \sin (z + A - P - p - B + Q)$$

welcher Ausdruck nach Entwicklung der beiden Sinus und unter Berücksichtigung der Gleichung (1) in

$$D \sin z \, (\cos (A - P - p) + R \cos (A - P - p - B + Q))$$

übergeht, also dem Sinus von z proportional ist. Man hat also

$$D \, (\cos (A - P - p) + R \cos (A - P - p - B + Q))$$

wie die Directionskraft zu betrachten, die aus der Verbindung der statischen und magnetischen resultirt, und wir haben daher (2)

$$\frac{S}{tt} = \cos (A - P - p) + R \cos (A - P - p - B + Q)$$

Indem man in den beiden Gleichungen (1), (2) auf beiden Seiten quadrirt, und addirt, findet man (3)

$$\frac{SS}{t^4} = 1 + 2 R \cos (Q - B) + RR$$

Bezeichnet man mit e die Basis der hyperbolischen Logarithmen und mit i die imaginäre Einheit $\sqrt{-1}$, so lassen sich die beiden Gleichungen (1), (2) bequem in Eine zusammenziehen

$$\frac{S}{tt} = e^{i(A - P - p)} + R e^{i(A - P - p - B + Q)}$$

oder noch einfacher in folgende (4)

Digitized by Google

$$1 = \frac{S}{tt} e^{i(P+p-A)} - R e^{i(Q-B)}$$

welche die beiden

$$1 = \frac{S}{tt} \cos(P + p - A) - R \cos(Q - B)$$

$$\frac{S}{tt} \sin(P + p - A) = R \sin(Q - B)$$

unter sich begreift.

Für die natürliche Lage, wo $Q = B$, wird

$$tt = \frac{S}{1 + R}$$

für die verkehrte hingegen, wo $Q = B + 180^0$,

$$tt = \frac{S}{1 - R}$$

3.

Die transversale Stellung, im engern Sinne, erfordert, daſs $A - P - p - B + Q = \pm 90^0$ wird, wo das obere Zeichen sich auf den Fall bezieht, wo der Nordpol des Magnetstabs auf der Westseite des magnetischen Meridians sein soll, das untere auf die östliche Lage. Es wird also nach (1)

$$\sin(A - P - p) = \mp R$$

Bezeichnet man demnach mit φ den spitzen Winkel dessen Sinus $= R$ ist, so wird für die westliche Stellung des Nordpols

$$A = P + p - \varphi, \; B = Q - \varphi - 90^0$$

für die östliche hingegen

$$A = P + p + \varphi, \; B = Q + \varphi + 90^0$$

Damit die Gleichgewichtsstellung dem durch den Lothfaden bezeichneten Skalenpunkte selbst entspreche, muſs also die Spiegelalhidade auf $P - \varphi$ für den ersten Fall, und auf $P + \varphi$ für den zweiten gestellt werden.

Für die der Transversalstellung entsprechende Schwingungsdauer ergibt die Formel (2) sogleich

Digitized by Google

5

$$\frac{S}{tt} = \cos \varphi$$

oder

$$tt = \frac{S}{\sqrt{(1 - RR)}}$$

Die Schwingungsdauer für die Transversalstellung ist demnach die mittlere Proportionale zwischen den Schwingungszeiten für die natürliche und für die verkehrte Stellung.

4

Um klar übersehen zu können, in wiefern die Elemente veränderlich sind, müssen wir dieselben auf ihren Ursprung zurückführen.

Die Winkel P und Q sind jeder aus drei Theilen zusammengesetzt. Es besteht nemlich P aus dem Winkel zwischen dem nach dem Nullpunkte des Kreises gehenden Radius und der die beiden untern Enden der Aufhängungsdrähte verbindenden geraden Linie; dem Winkel zwischen der die beiden obern Enden der Aufhängungsdrähte verbindenden geraden Linie und der optischen Axe des Fernrohrs (oder vielmehr zwischen den Projectionen dieser geraden Linien auf eine Horizontalebene, was auch bei allen andern Winkelschenkeln, die nicht selbst horizontal sind, oder unmittelbar einander nicht schneiden, stillschweigend verstanden wird); dem Winkel zwischen der Normale gegen den Spiegel und dem nach dem Hauptindex der Spiegelalhidade gehenden Radius.

Der erste Bestandtheil von Q ist einerlei mit dem ersten Bestandtheile von P; der zweite ist der Winkel zwischen der die beiden obern Enden der Aufhängungsdrähte verbindenden geraden Linie und dem magnetischen Meridian; der dritte der Winkel zwischen der magnetischen Axe des im Schiffchen liegenden Magnetstabes und dem nach dem Hauptindex der Alhidade des Schiffchens gehenden Radius.

Alle diese fünf Winkel sind von der Linken nach der Rechten zu zählen. Es erhellet aus dieser Analyse, dass, insofern die Aufhängung des Instruments, die Verbindung des Spiegels mit seiner Alhidade und die Stellung des Beobachtungsfernrohrs unverrückt bleiben, P ganz unveränderlich sein wird;

Digitized by Google

dafs aber Q wegen seines zweiten Bestandtheils gerade dieselben Veränderungen erleidet, wie die magnetische Declination, die von der Linken nach der Rechten gehenden Veränderungen als positiv betrachtet.

Die statische Directionskraft wird durch die Formel

$$D = \frac{fgG}{4h}$$

ausgedrückt, wo G das Gewicht des Apparats (d. i. die durch die Schwerkraft multiplicirte Masse), f den Abstand der Aufhängungsdrähte bei den untern, g bei den obern Enden, h die Höhe der obern Befestigung über der untern bedeutet; wenigstens insofern man die kleine Vergrösserung bei Seite setzt, welche jene Kraft noch durch die Reaction der einzelnen Aufhängungsdrähte gegen die Torsion erhält, was hier, wo zunächst nur von der Veränderlichkeit der ganzen Kraft die Rede ist, füglich geschehen kann. Bezeichnet man noch das Trägheitsmoment in Beziehung auf die verticale Drehungsaxe mit K, so wird, π in üblicher Bedeutung genommen,

$$S = \frac{\pi\pi K}{D} = \frac{4\pi\pi hK}{fgG}$$

Es erhellet nun, dafs die einzelnen Factoren f, g, h, K in Folge des Temperaturwechsels Veränderungen erleiden, die freilich theils an sich sehr gering sind, theils wie weiter unten gezeigt werden wird, in dem Werthe von S sich fast vollkommen compensiren. Als ganz unmerklich kann diejenige Ungleichheit angesehen werden, die aus dem ungleichen Gewichtsverlust in Folge ungleicher Luftdichtigkeit entspringt.

Die magnetische Directionskraft ist $= TM$, wenn T die Intensität des horizontalen Erdmagnetismus, M das Moment des Magnetismus im Magnetstabe ausdrückt; wir haben demnach

$$R = \frac{TM}{D} = \frac{4TMh}{fgG} = \frac{STM}{\pi\pi K}.$$

Die Veränderlichkeit von R beruhet also auf einem dreifachen Grunde.

Erstlich auf der fortwährenden Veränderlichkeit von T; zweitens auf der Veränderlichkeit der Temperatur, welche nicht

Digitized by Google

allein die Lineargrössen f, g, h afficirt, sondern zugleich den Stabmagnetismus M; drittens auf der Veränderlichkeit von M unabhängig von dem jedesmaligen Temperaturzustande.

In Beziehung auf die dritte Ursache sind unsere Kenntnisse bisher noch ziemlich unvollkommen. Bei den im 2 Bande der *Resultate* mitgetheilten Versuchen des Hrn. Prof. Weber wurde der durch künstliche Erwärmung erlittene Verlust durch die nachherige Abkühlung niemals vollkommen ersetzt, sondern es blieb nach Wiederherstellung der anfänglichen Temperatur ein bedeutender nachhaltiger Verlust. Von der andern Seite lehrt die Erfahrung, dafs Magnetnadeln ohne neue Bestreichung doch eine lange Reihe von Jahren, trotz der täglichen und jährlichen Abwechslung der Temperatur, einen bedeutenden Grad von Magnetismus behalten, woraus man also auf einen äufserst langsamen progressiven Verlust schliefsen mufs*). Es würde von grofser Wichtigkeit sein, die Bedingungen genau zu kennen, unter welchen der Temperaturwechsel den möglich kleinsten nachhaltigen Kraftverlust bewirkt. Ausser der Beschaffenheit und Härtung des Stahls, und einer kräftigen ursprünglichen Magnetisirung, wird es wahrscheinlich hauptsächlich darauf ankommen, dafs seit dieser erst eine gewisse Zeit verflossen sein mufs, dafs die Temperaturänderungen gewisse Grenzen nicht überschreiten, und dafs sie immer nur sehr langsam und allmählig erfolgen. Unter solchen Bedingungen wird es verstattet sein müssen, den magnetischen Zustand eines Magnetstabes — wenn wir mit dieser Benennung sein auf eine bestimmte Normaltemperatur reducirtes magnetisches Moment bezeichnen — während einer mässigen Zeit, z. B. einiger Tage, wie constant zu

*) An der Nadel einer Bussole, die sich an einer im Jahre 1709 verfertigten Sonnenuhr der hiesigen Sternwarte befindet, konnte 1841 durch neue Bestreichung bis zur Sättigung der Magnetismus nur auf das Dreifache erhöhet werden; an einer andern von 1603 nur auf das Fünffache. In der sehr wahrscheinlichen Voraussetzung, dafs beide seit ihrer Verfertigung niemals neu gestrichen waren, und wenn man zugleich annimmt, dafs sie ursprünglich auch bis zur Sättigung magnetisirt gewesen sind, und dafs die Kraft allmählig in geometrischer Progression abgenommen hat, beträgt der jährliche Verlust bei der erstern $\frac{1}{120}$, bei der zweiten $\frac{1}{150}$, und noch weniger, falls die ursprüngliche Magnetisirung die Sättigung nicht erreicht hatte.

betrachten, und wenn nach einem längern Zeitraume eine entschiedene Abnahme gefunden wird, für die Zwischenzeit eine stetige Verminderung in geometrischer Progression zum Grunde zu legen. Die Ausführung des sinnreichen, von Hrn. Prof. Weber in dem weiter unten folgenden Aufsatze mitgetheilten Vorschlages scheint vorzüglich dazu geeignet, über diesen interessanten Gegenstand Licht zu verbreiten.

5.

Damit nun die Aufgabe, die Zahlenwerthe der Elemente eines Bifilarmagnetometers durch Versuche auszumitteln, eine praecise Bedeutung erhalte, verstehen wir unter den zu suchenden Werthen der veränderlichen Elemente diejenigen, die sich auf eine bestimmte Declination, eine bestimmte horizontale Intensität, eine bestimmte Temperatur und denjenigen magnetischen Zustand des Magnetstabes beziehen, welcher ihm zur Zeit dieser Versuche zukommt, wobei also die Veränderungen, welche letzterer nach längerer Zwischenzeit erleiden mag, gar nicht in Frage kommen. Wir bezeichnen diese Normalwerthe der veränderlichen Elemente mit Q^0, R^0, S^0 (indem P schon für sich constant ist), und setzen allgemein

$$Q = Q^0 + q, \quad R = rR^0, \quad S = sS^0$$

Auf gleiche Weise mögen f^0, g^0, h^0, K^0, T^0, M^0 die Normalwerthe der veränderlichen Gröfsen f, g, h, K, T, M bezeichnen. Wir haben also sofort

$$s = \frac{f^0 g^0 h K}{f g h^0 K^0}, \quad r = \frac{f^0 g^0 h M T}{f g h^0 M^0 T^0}$$

Um bei der Bestimmung der Elemente die während der dazu erforderlichen Operationen Statt findenden Veränderungen in der Richtung und Stärke der erdmagnetischen Kraft berücksichtigen zu können, mufs natürlich ein Hülfsapparat zu Gebote stehen, am besten ein Unifilarmagnetometer, an welchem gleichzeitig Schwingungsdauer und Stand beobachtet werden. Zugleich dient dieses Hülfsmagnetometer dazu, die zu wählende Normaldeclination und Normalintensität nachweisbar zu machen, zunächst dadurch, dafs man jene einem bestimmten Skalenpunkte, diese einer bestimmten Schwingungsdauer für die Normaltem-

Digitized by Google

peratur entsprechen läſst, wobei man dann auch in seiner Gewalt hat, beide Normalgröſsen nach bekannten Methoden auf absolutes Maaſs zu bringen. Hiernach ist ohne weiteres q der in Bogentheile verwandelte Unterschied des am Hülfsmagnetometer beobachteten Standes vom Normalstande. Bezeichnet man ferner, was am Bifilarmagnetometer M, K, t ist, für das Hülfsmagnetometer mit m, k, θ, und die Normalwerthe dieser Gröſsen mit m^0, k^0, θ^0, so wird

$$\frac{\theta\theta}{\theta^0\theta^0} = \frac{km^0 T^0}{k^0 m T}$$

und folglich

$$r = \frac{f^0 g^0 h k m^0 M \theta^0 \theta^0}{f g h^0 k^0 m M^0 \theta\theta} = \frac{s k K^0 m^0 M \theta^0 \theta^0}{k^0 K m M^0 \theta\theta}$$

Von den sieben Factoren $\frac{f^0}{f}$, $\frac{g^0}{g}$, $\frac{h}{h^0}$, $\frac{k}{k^0}$, $\frac{K^0}{K}$, $\frac{m^0}{m}$, $\frac{M}{M^0}$, welche in den Ausdrücken für s und r vorkommen, wird man die fünf ersten nach der Ausdehnung, welche die betreffenden Metalle durch die Temperatur erleiden, die beiden letzten hingegen nach der besten Kenntniſs, die man vom Einfluſs der Temperatur auf den Stabmagnetismus besitzt, zu berechnen haben, indem das, was wir den magnetischen Zustand genannt haben, bei beiden Magnetstäben während der hier in Rede stehenden Operationen wie constant betrachtet wird. Wir fügen in Beziehung auf diese Rechnung noch einige Entwickelungen bei.

Indem wir zur Normaltemperatur den Gefrierpunkt wählen, bezeichnen wir mit c und c' die Temperatur im Kasten des Bifilar- und des Hülfsmagnetometers, mit c'' die Temperatur bei der obern Befestigung der Aufhängungsdrähte des erstern; ferner, für Einen Grad Wärmezunahme, die Ausdehnung des Stahls mit α, des Messings mit β, und die Abnahme des Stabmagnetismus für die Stäbe der beiden Apparate mit γ und γ'. Da die Veränderung des Trägheitsmoments der beiden Apparate dem beiweiten gröſsten Theile nach von der Ausdehnung der Magnetstäbe selbst herrührt, so wird man ohne Bedenken

$$\frac{K}{K^0} = (1 + \alpha c)^2, \quad \frac{k}{k^0} = (1 + \alpha c')^2$$

setzen; für die Ausdehnung der Aufhängungsdrähte, wenn sie,

wie am hiesigen Apparate, Stahldrähte sind, wird man denselben Coëfficienten α beibehalten, und für ihre Temperatur $\frac{1}{2}(c + c'')$ annehmen können, so dafs

$$\frac{h}{h^0} = 1 + \tfrac{1}{2}\,\alpha\,(c + c'')$$

wird. Wir haben mithin (1)

$$s = \frac{(1 + \alpha c)^2\,(1 + \frac{1}{2}\,\alpha\,(c + c''))}{(1 + \beta c)\,(1 + \beta c'')}$$

wofür man auch, hinlänglich genau,

$$s = 1 + (3\alpha - 2\beta)\,c - (\beta - \tfrac{1}{2}\alpha)\,(c'' - c)$$

setzen kann. Da nun, der Erfahrung zufolge, sehr nahe $\beta = \frac{3}{2}\alpha$ ist, so wird, sehr nahe, (2)

$$s = 1 - \alpha\,(c'' - c)$$

d. i. die Veränderung des Elements S ist nur von der Ungleichheit der untern und obern Temperatur abhängig, so dafs in der Regel S wie ganz constant betrachtet werden kann.

Wir haben ferner (3)

$$r = \frac{s\,\theta^0\,\theta^0}{\theta\,\theta} \cdot \frac{1 - \gamma c}{1 - \gamma' c'} \cdot \left(\frac{1 + \alpha c'}{1 + \alpha c}\right)^2$$

oder wenn die Temperaturänderungen auf beide Stäbe gleichen Einflufs haben, d. i. wenn $\gamma' = \gamma$ ist, hinlänglich genau,

$$r = \frac{s\,\theta^0\,\theta^0}{\theta\,\theta}\,(1 + (\gamma + 2\alpha)\,(c' - c))$$

oder in Gemäfsheit von (2), eben so genau (4)

$$r = \frac{\theta^0\,\theta^0}{\theta\,\theta}\,(1 + (\gamma + 2\alpha)\,(c' - c) - \alpha\,(c'' - c))$$

Endlich mufs noch der Umstand bemerkt werden, dafs durch die Vergleichungsbeobachtungen am Unifilarmagnetometer nicht der für einen bestimmten Augenblick geltende Werth von $\frac{T}{T^0}$ abgeleitet werden kann, sondern nur der Mittelwerth für die ganze Zeit, welche die Schwingungsbeobachtungen umfassen. Es versteht sich also von selbst, dafs auch alle die andern Gröfsen, mit denen jene Schwingungsbeobachtungen als

gleichzeitige unmittelbar oder mittelbar combinirt werden sollen, sich gleichfalls als Mittelwerthe auf denselben Zeitraum beziehen müssen.

6.

Die kunstloseste Art, die vier Elemente auszumitteln, ist folgende:

Bei willkürlicher Stellung des Schiffchens legt man anstatt des Magnetstabes einen nicht magnetischen Stab, ungefähr von gleichem Gewicht, in dasselbe, und gibt dem Spiegel eine solche Stellung, dafs in der Gleichgewichtslage das Bild irgend eines Punkts der Skale auf dem Fadenkreuz des Beobachtungsfernrohrs erscheint, wo dann, A und p in der obigen Bedeutung genommen, $P = A - p$ wird. Um das Resultat von einer sehr genauen Kenntnifs des Werthes der Skalentheile oder von einer sehr scharfen Reduction derselben auf Bogentheile unabhängiger zu machen, mag man die Operation, wenn das erstemal p noch sehr grofs ausgefallen ist, mit einer neuen sehr genäherten Stellung des Spiegels wiederholen. Am meisten geeignet für diese Operation ist ein mit Blei belasteter Holzstab; das ungefähr gleiche Gewicht wird deswegen erfordert, um eine kleine Torsion, welche bei der Gleichgewichtsstellung des Ganzen die Aufhängungsdrähte für sich genommen möglicherweise haben könnten, unschädlich zu machen.

Ohne nun die Stellung des Spiegels weiter zu ändern, legt man anstatt der vorigen Belastung den Magnetstab in das Schiffchen, welches dann so gestellt werden soll, dafs dem Ruhestande derselbe Skalenpunkt entspreche, wie zuletzt bei der nicht magnetischen Belastung. Man gelangt dazu, indem man durch Versuche zwei verschiedene Stellungen des Schiffchens ermittelt, zwischen welche die gesuchte fällt, und auf die bei jenen sich ergebenden Ablesungen an der Skale ein einfaches Interpolationsverfahren anwendet. Man kann sich hiebei entweder der natürlichen oder der verkehrten Lage des Magnetstabes bedienen; im erstern Falle ist das sich für B (die Stellung der Alhidade des Schiffchens) ergebenden Resultat $= Q$, im zweiten $= Q \pm 180^{\circ}$. Die Anwendung der verkehrten Lage hat den Vorzug grösserer Schärfe, weil einer kleinen Änderung von B eine grofse Änderung der Skalentheile entspricht;

Digitized by

die Anwendung der natürlichen Lage hingegen ist in so fern etwas bequemer, als man dabei dem Schiffchen eine nicht über die Grenzen der Skale hinausgehende Lage leichter geben kann. Man thut daher wohl, zur Vermeidung beschwerlichen Herumtastens, mit der natürlichen Lage anzufangen, das gefundene Resultat aber nur wie eine Vorbereitung zu betrachten, um bei den Versuchen in verkehrter Lage auf zwei nahe zusammenliegende Theilstriche einstellen zu können.

Das gefundene Resultat für Q bezieht sich auf diejenige Lage des magnetischen Meridians, welche derselbe in oder zwischen den beiden letzten Versuchen gehabt hat, und mehr als eine solche schwankende Bestimmung ist nicht zu fordern, wenn man keinen Hülfsapparat zu vergleichenden Beobachtungen anwenden kann. Steht aber ein Hülfsapparat zu Gebote, so geben gleichzeitige Standbeobachtungen an demselben die jenen beiden Beobachtungen correspondirenden Werthe von q und das obige Interpolationsverfahren auf die beiden Werthe von $B-q$ angewandt ergibt dann den Werth von Q^0 oder $Q^0 \pm 180^0$.

Endlich beobachtet man die Schwingungsdauer sowohl in der natürlichen als in der verkehrten Lage; man stellt zu dem Ende die Alhidade des Schiffchens so genau man kann auf denjenigen Werth von Q (und beziehungsweise von $Q+180^0$) der eben beim Anfang der Schwingungsbeobachtungen gilt. Die Schwingungsdauer in der natürlichen Lage sei t', in der verkehrten t''; kann man gleichzeitig Schwingungen am Hülfsmagnetometer beobachten, so erhält man dadurch die correspondirenden Werthe von r, die mit r', r'' bezeichnet werden mögen; will man auch die Veränderlichkeit von S berücksichtigen, so mögen s', s'' die correspondirenden Werthe von s sein. Die kleinen Veränderungen in der Lage des magnetischen Meridians während der Schwingungsbeobachtungen werden in der Regel keinen merklichen Einfluss auf die Resultate haben. Die beiden Gleichungen am Schlufs des 2 Artikels werden demnach

$$t' t' = \frac{s' S^0}{1 + r' R^0}$$

$$t'' t'' = \frac{s'' S^0}{1 - r'' R^0}$$

Digitized by Google

woraus durch Elimination folgt

$$R^0 = \frac{s' t'' t'' - s'' t' t'}{r'' s' t'' t'' + r' s'' t' t'}$$

$$S^0 = \frac{(r' + r'')\, t' t' t'' t''}{r'' s' t'' t'' + r' s'' t' t'}$$

Nach der im 5 Art. gemachten Bemerkung kann man füglich S wie constant betrachten, oder $s' = s'' = 1$ setzen, wodurch die Formeln in

$$R^0 = \frac{t'' t'' - t' t'}{r'' t'' t'' + r' t' t'}$$

$$S = \frac{(r' + r'')\, t' t' t'' t''}{r'' t'' t'' + r' t' t'}$$

übergehen. Kann man aber keine Vergleichungsbeobachtungen an einem Hülfsapparat zuziehen, so bleibt nichts übrig, als geradezu

$$R = \frac{t'' t'' - t' t'}{t'' t'' + t' t'}$$

$$S = \frac{2 t' t' t'' t''}{t'' t'' + t' t'}$$

zu setzen, und es ist klar, daſs der so gefundene Werth von R nur eine Art von Mittel zwischen den für die beiden Schwingungssätze geltenden bedeuten, S aber mit einer kleinen von der Ungleichheit der letztern abhängenden Unrichtigkeit behaftet bleiben wird.

7.

Die allgemeinere Auflösung unsrer Aufgabe gründen wir auf die gleichzeitigen Beobachtungen von Schwingungsdauer und Gleichgewichtsstand des Bifilarmagnetometers bei zwei beliebigen ungleichen Stellungen des Schiffchens. Wir bezeichnen die bestimmten Werthe der Gröſsen A, B, p, Q, R, S, t

für den ersten Satz der Beobachtungen mit A', B', p', $Q^0 + q'$, $r' R^0$, $s' S^0$, t';

für den zweiten Satz mit A'', B'', p'', $Q^0 + q''$, $r'' R^0$ $s'' S^0$, t''.

Anstatt aus den vier Gleichungen, welche die Substitution dieser Werthe in den beiden Gleichungen (1) und (2) Art. 2 ergibt, die unbekannten Elemente P, Q^0, R^0, S^0 durch Elimination abzuleiten, gelangen wir zu demselben Ziele viel leichter durch Benutzung des Calculs der imaginären Gröfsen, indem wir in Folge der Formel (4) Art. 2 von den beiden Gleichungen

$$1 = \frac{s' S^0}{t' t'} e^{i(P + p' - A')} - r' R^0 e^{i(Q^0 + q' - B')}$$

$$1 = \frac{s'' S^0}{t'' t''} e^{i(P + p'' - A'')} - r'' R^0 e^{i(Q^0 + q'' - B'')}$$

ausgehen, die sich, wenn wir zur Abkürzung

$$\frac{s'}{t' t'} e^{i(p' - A')} = a'$$

$$\frac{s''}{t'' t''} e^{i(p'' - A'')} = a''$$

$$r' e^{i(q' - B')} = b'$$

$$r'' e^{i(q'' - B'')} = b''$$

$$S^0 e^{iP} = x$$

$$R^0 e^{iQ^0} = y$$

setzen, in folgende verwandeln:

$$1 = a' x - b' y$$

$$1 = a'' x - b'' y$$

woraus man

$$x = \frac{b'' - b'}{a' b'' - a'' b'} = \frac{\frac{b''}{b'} - 1}{\frac{b''}{b'} - \frac{a''}{a'}} \cdot \frac{1}{a'}$$

$$\gamma = \frac{a'' - a'}{a'b'' - a''b'} = \frac{\frac{a''}{a'} - 1}{\frac{b''}{b'} - \frac{a''}{a'}} \cdot \frac{1}{b'}$$

erhält. Es ergeben sich hieraus folgende entwickelte Rechnungsvorschriften. Man setze (I)

$$\frac{t't'}{s'} \cdot \frac{s''}{t''t''} \cdot \cos(A' - A'' - p' + p'') = \mathfrak{A}$$

$$\frac{t't'}{s'} \cdot \frac{s''}{t''t''} \cdot \sin(A' - A'' - p' + p') = \mathfrak{A}_1$$

$$\frac{r''}{r'} \cdot \cos(B' - B'' - q' + q'') = \mathfrak{B}$$

$$\frac{r''}{r'} \cdot \sin(B' - B'' - q' + q'') = \mathfrak{B}_1$$

wodurch also

$$\frac{a''}{a'} = \mathfrak{A} + i\mathfrak{A}_1$$

$$\frac{b''}{b'} = \mathfrak{B} + i\mathfrak{B}_1$$

wird. Man bestimme ferner die sechs Gröſsen u, U, v, V, w, W aus den Gleichungen (II)

$$\mathfrak{A} - 1 = u \cos U$$
$$\mathfrak{A}_1 = u \sin U$$

$$\mathfrak{B} - 1 = v \cos V$$
$$\mathfrak{B}_1 = v \sin V$$

$$\mathfrak{B} - \mathfrak{A} = w \cos W$$
$$\mathfrak{B}_1 - \mathfrak{A}_1 = w \sin W$$

und zwar so, dass u, v, w positiv werden. Es wird dann

$$\frac{b''}{b'} - 1 = v e^{iV}$$

$$\frac{a''}{a'} - 1 = u e^{iU}$$

Digitized by Google

$$\frac{b''}{b'} - \frac{a''}{a'} = w\, e^{iW}$$

und folglich

$$x = \frac{t't'}{s'} \cdot \frac{v}{w}\, e^{(iV - W + A' - p')}$$

$$y = \frac{u}{r'w}\, e^{i(U - W + B' - q')}$$

woraus man leicht schliefst, dafs (III)

$$\begin{aligned} P &= V - W + A' - p' \\ Q^0 &= U - W + B' - q' \\ R^0 &= \frac{u}{rw} \\ S^0 &= \frac{t't'}{s'} \cdot \frac{v}{w} \end{aligned}$$

Die vierzehn Formeln I, II, III enthalten die vollständige möglich einfachste Auflösung unsrer Aufgabe.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs für $r' = r''$, (sei es, dafs die vergleichenden Beobachtungen diese Gleichheit ergeben, oder dafs man in Ermangelung solcher Beobachtungen die Veränderlichkeit von R während der beiden Beobachtungssätze zu berücksichtigen nicht im Stande ist)

$$\begin{aligned} V &= \tfrac{1}{2}(B' - B'' - q' + q'') \pm 90^0 \\ v &= \pm 2 \sin \tfrac{1}{2}(B' - B'' - q' + q'') \end{aligned}$$

wird, wo die obern oder die untern Zeichen gelten, je nachdem $\sin \frac{1}{2}(B' - B'' - q' + q'')$ positiv oder negativ ist.

8.

Zur Erläuterung dieser Vorschriften fügen wir noch die vollständige Berechnung eines Beispiels bei. Die Rechnung ist mit siebenzifrigen Logarithmen geführt, also viel schärfer, als für die Ausübung nöthig ist, wo fünfzifrige Logarithmen immer zureichen.

Am 24. März 1841 wurde die Schwingungsdauer des Bifilarmagnetometers aus Beobachtungen, welche $1^{St}\ 21'$ umfass-

Digitized by Google

ten (wie sich von selbst versteht nach gehöriger Reduction auf unendlich kleine Schwingungen) $= 28''89071 = t'$ gefunden; die Stellung der Spiegelalhidade war $154^{\circ}20'30'' = A'$, die der Alhidade des Schiffchens $= 27^{\circ}40'25'' = B'$. Im Mittel aus mehrern über jenen Zeitraum gleichförmig vertheilten Bestimmungen war der Stand 994,33 Skalentheile, also da der Lothfaden der Skalenzahl 1000 entspricht, und ein Skalentheil 21''5835 beträgt, $p' = -2'2''38$. Aus ganz gleichzeitigen Beobachtungen fand sich die Schwingungsdauer des Unifilarmagnetometers im magnetischen Observatorium $= 20''72725$, und der Stand im Mittel $= 881{,}80$ Skalentheile. Als Normalstand wurde der mittlere Stand aus den täglichen Aufzeichnungen im Februar 888,40 gewählt (welchem übrigens die absolute Declination $18^{\circ}\ 11'\ 54''$ entspricht); da ein Skalentheil am Unifilarmagnetometer 21''3489 beträgt, so findet sich daraus $q' = -2'20''90$.

Der mittlere Thermometerstand (aus Aufzeichnungen unmittelbar vor dem Anfange und gleich nach dem Schlufs der Beobachtungen) war im Kasten des Bifilarmagnetometers $+6^{\circ}96$, bei der obern Befestigung der Aufhängungsdrähte $+7^{\circ}6$, im Kasten des Unifilarmagnetometers $+7^{\circ}45$, alles nach Réaumur.

Auf gleiche Weise war für einen zweiten Satz von Beobachtungen am folgenden Tage

$$\begin{aligned} t'' &= 108''17 \\ A'' &= 151^{\circ}27'30'' \\ B'' &= 185\ \ 59\ \ 35 \\ p'' &= -\ 24'33''07 \\ q'' &= +\ \ 2\ 42,04 \end{aligned}$$

die Schwingungsdauer des Unifilarmagnetometers $= 20''73117$, die Thermometerstände in derselben Ordnung wie oben $+6^{\circ}36$, $+7^{\circ}0$, $+7^{\circ}1$.

Zur Berechnung des Einflusses der Temperatur setze ich $\alpha = 0{,}000016$, $\beta = 0{,}000024$, $\gamma = \gamma' = 0{,}000765$, den letztern Werth nach Hansteen, da eigne entscheidende Bestimmungen zur Zeit noch fehlen. Es folgt hieraus nach den Formeln (1) und (3) des 5 Art., wenn wir $20''72 = \theta^{0}$ zur Normalschwingungsdauer des Unifilarmagnetometers wählen,

Digitized by

$$\begin{aligned} \log r' &= -\ 0{,}0001376 \\ \log s' &= -\ 0{,}0000043 \\ \log r'' &= -\ 0{,}0002155 \\ \log s'' &= -\ 0{,}0000044 \end{aligned}$$

In Folge der abgekürzten Formeln (2) und (4) a. a. O. würde man setzen können

$$\log s = -\ \alpha k(c'' - c')$$

$$\log r = 2 \log \frac{\theta^0}{\theta} + (\gamma + 2\alpha)\, k(c' - c) - \alpha\, k(c'' - c)$$

wenn k den Modulus der briggischen Logarithmen bezeichnet, also mit obigen Werthen von α, β, γ

$$\log s = -\ 0{,}00000695\ (c'' - c)$$

$$\log r = 2 \log \frac{\theta^0}{\theta} + 0{,}0003461\ (c'' - c) - 0{,}00000695\ (c'' - c)$$

woraus für unsre Beobachtungen folgt

$$\begin{aligned} \log r' &= -\ 0{,}0001386 \\ \log s' &= -\ 0{,}0000044 \\ \log r'' &= -\ 0{,}0002169 \\ \log s'' &= -\ 0{,}0000044 \end{aligned}$$

also kaum merklich von obigen Werthen verschieden.

Nach diesen Vorbereitungen sind die Hauptmomente der Rechnung selbst folgende:

$$\begin{aligned} A' - A'' - p' + p'' &= +\ \ 2^{\circ}30'29''31 \\ B' - B'' - q' + q'' &= -\ 158\ \ 14\ \ \ 7,06 \end{aligned}$$

$$\log \frac{t' t' s''}{s' t'' t''} = 8{,}8524525$$

$$\log \frac{r''}{r'} = 9{,}9999221$$

Hieraus nach I

$$\begin{aligned} \log \mathfrak{A} &= 8{,}8520363 \\ \log \mathfrak{A}_1 &= 7{,}4935432 \\ \log \mathfrak{B} &= 9{,}9678043\,n \\ \log \mathfrak{B}_1 &= 9{,}5690569\,n \end{aligned}$$

woraus ferner

$$\log(\mathfrak{A} - 1) = 9{,}9679562\,n$$
$$\log(\mathfrak{B} - 1) = 0{,}2852304\,n$$

$$\log(\mathfrak{B} - \mathfrak{A}) = 9{,}9998589\,n$$
$$\log(\mathfrak{B}_1 - \mathfrak{A}_1) = 9{,}5726915\,n$$

Hiernach ergeben die Formeln II

$$U = 179^0\,48'\,28''\,15$$
$$V = 190\;\;52\;\;52,\,91$$
$$W = 200\;\;30\;\;14,\,79$$

$$\log u = 9{,}9679586$$
$$\log v = 0{,}2931101$$
$$\log w = 0{,}0282829$$

und endlich die Formeln III

$$P^0 = 144^0\,45'\,10''\,50$$
$$Q^0 = 7\;\;0\;\;59,\,26$$

$$\log R^0 = 9{,}9398133$$
$$\log S^0 = 3{,}1863476$$

9.

Noch mehr läfst sich die Aufgabe generalisiren, indem man *vier verschiedene* Beobachtungssätze zum Grunde legt, zwei für den Stand, zwei für die Schwingungsdauer, wobei man zugleich die Voraussetzung fahren läfst, dafs diese und jene beziehungsweise denselben Werthen von B entsprechen. Man hat dabei zwar den Vortheil, die Beobachtungen für den Stand des Bifilarmagnetometers nach dem in den *Resultaten* für 1836 S. 37 beschriebenen Verfahren bei einem beinahe ganz beruhigten Zustande des Magnetstabes machen zu können: allein dieser Vortheil verliert seinen Werth durch den Umstand, dafs man genöthigt bleibt, für alle vier Sätze am Hülfsmagnetometer Schwingungsdauer und Stand zugleich zu beobachten, also letztern doch aus Elongationen bestimmen mufs. Es erhellet also, dafs diese Methode doppelt so viele Arbeit verursacht, als die des 7 Art., welche aufserdem den Vorzug einer so sehr einfachen Berechnung hat, während die directe Bestimmung der Elemente aus vier getrennten Beobachtungssätzen, bei weiten

Digitized by Google

weitläufiger ausfällt, daher wir auch ihre in mathematischer Beziehung nicht uninteressante Entwickelung lieber auf einen andern Ort versparen.

10.

Es verdient noch bemerkt zu werden, dafs wenn man bei der Bestimmung des Standes aus beobachteten Elongationen das S. 36 *Resultate für* 1836 angezeigte Verfahren schlechthin anwendet, die ungleiche Geltung der Skalentheile in Bogentheilen einen Fehler erzeugt, der desto gröfser ist, je weiter der Stand von der Mitte der Skale abliegt. Verlangt man also ganz scharfe Resultate, so muss man jenes Verfahren nicht unmittelbar auf die in den Elongationen abgelesenen Skalentheile, sondern auf die nach strenger Formel in Bogentheile verwandelten Abstände der Elongationen von der Mitte der Skale anwenden. Ist der Stand nahe bei der Mitte, so ist allerdings jener Fehler unerheblich, und man wird daher immer die Stellung des Spiegels oder den Werth von A so wählen, dafs der Stand von der Mitte wenig abweiche, oder dafs p klein werde. Bei der ersten Bestimmung der Elemente ist diefs freilich nur durch einen vorläufigen Versuch (auf ähnliche Art wie im Art. 6) zu erreichen: besitzt man aber schon eine genäherte Kenntnifs der Elemente P, Q, R, so wird man zu diesem Zweck lieber eine Rechnung anwenden, welcher man am bequemsten folgende (aus Art. 2. Formel (1) oder (4) leicht abzuleitende) Gestalt gibt. Man bestimme einen Winkel ψ durch die Formel

$$\tang \psi = \frac{1-R}{1+R} \cdot \tang \tfrac{1}{2}(Q-B) = \tang \tfrac{1}{2}\varphi^2 \cdot \tang \tfrac{1}{2}(Q-B)$$

und zwar so, dafs ψ in demselben Quadranten gewählt wird, in welchem $\frac{1}{2}(Q-B)$ liegt, und setze dann

$$A = \psi + P - \tfrac{1}{2}(Q-B)$$

11.

Es bleibt nun noch übrig, den Zusammenhang zu entwickeln, in welchem die Beobachtungen am Bifilarmagnetometer in der Transversalstellung mit den Veränderungen der Elemente stehen.

Digitized by Google

Es wird vorausgesetzt, dafs die nach der Vorschrift von Art. 3 bestimmte Transversalstellung sich auf die Normalwerthe der Elemente beziehe: das Schiffchen ist also so gestellt, dafs beim Ruhestande die magnetische Axe des Magnetstabes einen rechten Winkel mit dem magnetischen Normalmeridian macht, wenn das Verhältnifs der magnetischen Richtungskraft zur statischen wie R^0 zu 1 ist; der Spiegel hingegen so, dafs bei jener Stellung das Bild des durch den Lothfaden bezeichneten Skalenpunkts auf dem Fadenkreuze des Beobachtungsfernrohrs erscheint. Es ist also, wenn wir die unter jenen Umständen Statt findende Schwingungsdauer mit t^0 bezeichnen,

$$\sin\varphi = R^0$$
$$A = P \mp \varphi$$
$$B = Q^0 \mp (90^0 + \varphi)$$
$$\frac{S^0}{t^0 t^0} = \cos\varphi$$

wo die doppelten Zeichen sich auf die westliche oder östliche Stellung des Nordpols des Magnetstabes beziehen. Indem wir nun die Zeichen p, $Q = Q^0 + q$, $R = rR^0$, $S = sS^0$, t in der bisherigen allgemeinen Bedeutung beibehalten, geben die Formeln (1) und (6) des 2 Art.

$$\sin(\varphi \pm p) = rR^0 \cos(p - q)$$
$$\frac{sS^0}{tt}\sin(\varphi \pm p) = rR^0 \cos(\varphi \pm q)$$

oder

$$r = \frac{\sin(\varphi \pm p)}{\sin\varphi \cos(p - q)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

$$\frac{st^0t^0}{tt} = \frac{\cos(\varphi \pm q)}{\cos\varphi \cos(p - q)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

12.

Die wichtigste Anwendung des Bifilarmagnetometers ist die Bestimmung der Veränderungen der horizontalen Intensität, mit welchen die Veränderungen von R durch die oben (Art. 5) gegebene Formel

Digitized by Google

$$r = \frac{f^0 g^0 h M T}{f g h^0 M^0 T^0}$$

zusammenhängen. Man mufs sich hiebei erinnern, dafs T^0 die Anfangs gewählte Normalintensität, M^0 das auf die Normaltemperatur reducirte magnetische Moment des Magnetstabes nach dessen magnetischem Zustande zur Zeit der Bestimmung der Constanten ausdrückt. Bezeichnen wir das eben so auf die Normaltemperatur reducirte magnetische Moment für eine unbestimmte Zeit mit $\mathfrak{M}$, und setzen

$$\frac{\mathfrak{M}}{M^0} = \lambda, \quad \frac{T^0}{\lambda} = \mathfrak{T}$$

so wird unter den im 4 Art. besprochenen Bedingungen λ ein für eine mäfsige Zeit, z. B. für Einen Tag, wie constant zu betrachtender Coëfficient sein, und so wie dieser zugleich mit $\mathfrak{M}$ allmählig sehr langsam abnimmt, wird $\mathfrak{T}$ allmählig zunehmen und stets diejenige horizontale Intensität ausdrücken, bei welcher unter der Normaltemperatur das Verhältnifs der magnetischen und der statischen Richtungskraft dem Verhältnisse $R^0 : 1$ gleich wird. Da nun obige Gleichung die Form

$$T = \frac{\mathfrak{M} f g h^0}{M f^0 g^0 h} \cdot r\, \mathfrak{T}$$

annimmt, wo der erste Factor $\frac{\mathfrak{M} f g h^0}{M f^0 g^0 h}$ blofs von der Temperatur abhängt, und (wenn wir die Bezeichnungen des 5 Art. beibehalten) durch

$$1 + (\gamma + 2\delta - \alpha)\, c + (\theta - \tfrac{1}{2}\alpha)\, (c'' - c)$$

ausgedrückt werden kann; r hingegen durch combinirte gleichzeitige Standbeobachtungen am Bifilarmagnetometer in der transversalen Stellung für p, und am Unifilarmagnetometer für q, nach Formel (1) des vorhergehenden Art. für jeden Augenblick bestimmbar ist: so erhellet, dafs sich auf diese Weise die Veränderungen der Intensität in den kleinsten Zeitfristen mit gröfster Schärfe verfolgen lassen, so lange es nur darauf ankommt, die veränderten Intensitäten während eines mäfsigen Zeitraumes, z. B. während eines vierundzwanzigstündigen Termins, oder während der zu einer absoluten Intensitätsbestimmung vermit-

telst des Unifilarmagnetometers erforderlichen Zeit, *unter sich* zu vergleichen. Indem man bei einer solchen absoluten Intensitätsbestimmung zu den Reductionen der einzelnen Operationen auf einerlei Normalintensität (vergl. *Intensitas vis magneticae* Art. 10 und 22) die gleichzeitigen Beobachtungen am Bifilarmagnetometer verwendet (was auch an sich vortheilhafter ist, als der a. a. O. empfohlene Gebrauch eines zweiten Unifilarmagnetometers), erhält man zugleich die Kenntnifs des für diese Zeit gültigen Werths von $\mathfrak{T}$ in absolutem Maafse. Wenn man nun solche absolute Bestimmungen von Zeit zu Zeit wiederholt, so bleibt man fortwährend von den etwaigen allmähligen Veränderungen von $\mathfrak{T}$ in Kenntnifs, und kann dieselben für die Zwischenzeit nach geometrischer Progression durch Interpolation ohne merklichen Fehler ansetzen, und sonach sämmtliche Veränderungen der Intensität nach allen ihren Abwechslungen in absolutem Maafse angeben. Übrigens versteht sich von selbst, dafs, wenn nach längerer Zwischenzeit, in Folge der Säcularänderungen der magnetischen Declination und horizontalen Intensität, oder beträchtlicher Schwächung des Stabmagnetismus, p und q aufhören innerhalb mäfsiger Grenzen zu bleiben (wozu aber die Fälle grofser aufserordentlicher Anomalien nicht gerechnet werden müssen), man eine zweckmäfsige Abänderung an der Stellung des Schiffchens, des Spiegels, und wenn man es rathsam findet auch des Abstandes der Aufhängungsdrähte vornehmen, und so eine neue Reihe von Beobachtungen mit veränderten Elementen anfangen wird.

13.

So lange p und q nur klein sind, wird man für alle Zwecke, wo die gröfste Schärfe nicht gefordert wird, anstatt der strengen Formel (1) eine abgekürzte anwenden können, wo q ganz herausfällt, also gleichzeitige Beobachtungen am Unifilarmagnetometer gar nicht gebraucht werden: diefs gilt namentlich von den gewöhnlichen Terminsbeobachtungen. Anstatt jener Formel kann man nemlich setzen

$$r = 1 \pm \operatorname{cotang} \varphi \,.\, \operatorname{tang} p$$

oder auch

$$r = 1 \pm \tfrac{1}{2} \operatorname{cotang} \varphi \,.\, \operatorname{tang} 2p$$

Da nun, wenn n den Unterschied des abgelesenen Skalentheils von demjenigen, auf welchen der Lothfaden sich bezieht, und d die horizontale Entfernung der Mitte des Spiegels von letzterm Punkte in Skalentheilen gemessen, bedeutet,

$$\text{tang}\, 2\, p = \frac{n}{d}$$

ist, so verwandelt sich diese Formel in

$$r = 1 \pm \frac{n}{2 \,\text{tang}\, \varphi \,.\, d}$$

und es wird dann zugleich, hinlänglich genau,

$$T = \mathfrak{T} \left(1 \pm \frac{n}{2 \,\text{tang}\, \varphi \,.\, d} + (\gamma + 2\beta - \alpha)\, c\right)$$

wenn man das geringfügige Glied $(\beta - \frac{1}{2}\alpha)(c'' - c)$ wegläſst. Bei dem hiesigen Apparate ist $d = 4778{,}3$ Millimeter, und nach den Resultaten der im 8 Art. als Beispiel geführten Rechnung ergibt sich $\varphi = 60^{0}\, 31'\, 37''\, 9$, also $2\, d \,\text{tang}\, \varphi = 16910$. Mit den daselbst gebrauchten Werthen von α, β, γ erhält man also

$$T = \left(1 + \frac{n + 13{,}65\, c}{16910}\right) \mathfrak{T}$$

wenn der Nordpol des Magnetstabes auf der Westseite, und

$$T = \left(1 - \frac{n - 13{,}65\, c}{16910}\right) \mathfrak{T}$$

wenn er auf der Ostseite sich befindet.

Übrigens bedarf es keiner Erinnerung, daſs die Berücksichtigung der Temperatur bei den Terminsbeobachtungen füglich ganz unterbleiben kann, so lange man nur darauf ausgeht, die Gestaltung der einzelnen in kurzen Zeitfristen wechselnden Anomalien zu erkennen.

14.

Wie bei der Transversalstellung des Bifilarmagnetometers die Veränderungen der Intensität in ihrer ganzen Stärke, die der Declination hingegen kaum merklich den Stand afficiren, so haben gerade umgekehrt auf die Schwingungsdauer die letztern

Digitized by Google

Veränderungen den bedeutendsten, die erstern hingegen nur einen äuſserst geringen Einfluſs. In so fern p, q und die Abweichung des Elements S von dem Normalwerthe nur klein sind, wird ohne erheblichen Fehler anstatt der Formel (2) Art. 11 gesetzt werden können

$$\frac{t^0 t^0}{tt} = 1 \mp q \operatorname{tang} \varphi$$

oder auch

$$t = t^0 (1 \pm \tfrac{1}{2} q \operatorname{tang} \varphi)$$

wenn q in Theilen des Halbmessers, und folglich

$$t = t^0 \pm \frac{t^0 \operatorname{tang} \varphi}{412530} \cdot q$$

wenn es in Bogensecunden ausgedrückt ist. Aus den Resultaten des oben berechneten Beispiels folgt $t^0 = 55{,}871$ Zeitsecunden, wonach also in Bogensecunden

$$q = \pm (t - 55{,}871)\ 4172''8$$

wird. Die ganz scharfe Transformation der Formel (2) zur Berechnung von q ist folgende

$$\pm \operatorname{tang} q = \frac{tt - s t^0 t^0 \cos p}{tt \operatorname{tang} \varphi \pm s t^0 t^0 \sin p}$$

Übrigens bedarf es keiner Erinnerung, daſs auf diese Weise durch Schwingungsbeobachtungen nicht der für einen bestimmten Augenblick gültige Werth von q, sondern nur der Mittelwerth für die Dauer jener Beobachtungen bestimmt werden kann.

G.

Digitized by Google

II.

Vorschriften zur Berechnung der magnetischen Wirkung, welche ein Magnetstab in der Ferne ausübt.

Wenn man mehrere magnetische Apparate zugleich aufgestellt hat, dürfen die gegenseitigen Einwirkungen nicht unbeachtet bleiben. Die verschiedenen Apparate in so grossen Entfernungen von einander aufzustellen, dafs diese Einwirkungen unbesehens für ganz unmerklich geachtet werden können, ist ein nicht überall anwendbares, und jedenfalls mit der Aufopferung mancher sonstigen Vortheile und Bequemlichkeiten verknüpftes Auskunftsmittel. Kann man aber die Wirkungen, welche ein Apparat an dem Platze eines andern ausübt, durch Rechnung mit Schärfe bestimmen, und also von den am zweiten Apparate gemachten Beobachtungen abtrennen, so behält man die vollkommenste Freiheit, bei der Wahl der Aufstellungsplätze jeder andern Rücksicht ihr Recht widerfahren zu lassen, und die Entwickelung der zu diesen Rechnungen dienenden Formeln scheint daher hier einen Platz wohl zu verdienen.

1.

Die Lage des Punktes, für welchen die Wirkung eines Magnetstabes berechnet werden soll, werde durch drei rechtwinklige Coordinaten, x, y, z bestimmt, deren Anfang wir hier in den Mittelpunkt des Magnetstabes selbst setzen; um die Vorstellungen zu fixiren, nehmen wir an, dafs die beiden ersten Coordinatenaxen horizontal sind, und zwar die erste im wahren Meridiane, die dritte also vertical, und rechnen positiv x nach Süden, y nach Westen, z nach oben. Zugleich setzen wir

Digitized by Google

$$\sqrt{(xx + yy + zz)} = r$$
$$x = r \cos f \cos g$$
$$y = r \cos f \sin g$$
$$z = r \sin f$$

so dafs g das Azimuth der von der Mitte des Stabes nach dem fraglichen Punkte gezogenen geraden Linie, und f ihre Neigung gegen die Horizontalebene bedeutet.

Wir bezeichnen ferner mit M das absolute magnetische Moment des Magnetstabes; mit F die Neigung seiner magnetischen Axe, positiv wenn der Nordpol höher liegt; mit G das Azimuth dieser Axe. Zur Abkürzung schreiben wir

$$\cos F \cos G = A$$
$$\cos F \sin G = B$$
$$\sin F = C$$

wodurch also die magnetischen Momente des Magnetstabes relativ gegen die drei Coordinatenaxen beziehungsweise MA, MB, MC werden.

Die von dem Magnetstabe in dem Punkte x, y, z ausgeübte magnetische Kraft zerlegen wir parallel mit den drei Coordinatenaxen in die partiellen Kräfte ξ, η, ζ.

Die ganze Intensität der reinen erdmagnetischen Kraft an diesem Orte bezeichnen wir mit U; ihren verticalen Theil mit Z; den horizontalen Theil T zerlegen wir parallel mit den beiden ersten Coordinatenaxen in die partiellen Kräfte X und Y. Alle diese Kräfte ξ, η, ζ, T, U, X, Y, Z sind homogene Gröfsen.

Endlich sei i die magnetische Inclination, D die Declination, wobei wir, um uns dem gewöhnlichen Gebrauche zu conformiren, D von Norden nach Westen zählen, und i wie positiv betrachten, wenn der Nordpol der Magnetnadel nach unten geneigt ist. Wir haben demnach

$$X = -T \cos D = -U \cos i \cos D$$
$$Y = T \sin D = U \cos i \sin D$$
$$Z = -T \tang i = -U \sin i$$

2.

Die Wirkung des Magnetstabes in dem Platze x, y, z be-

Digitized by

steht in geringen Veränderungen der Bestimmungsstücke der erdmagnetischen Kraft, welche wir, da sie wegen ihrer Kleinheit unbedenklich nach den Regeln der Differentialrechnung behandelt werden können, durch die vorgesetzte Charakteristik d bezeichnen wollen. Da nun

$$\mathrm{d}X = \xi,\ \mathrm{d}Y = \eta,\ \mathrm{d}Z = \zeta$$

so wird

$$\xi = T\sin D.\mathrm{d}D - \cos D.\mathrm{d}T$$
$$\eta = T\cos D.\mathrm{d}D + \sin D.\mathrm{d}T$$
$$\zeta = -\ T\sec i^2\,\mathrm{d}i - \mathrm{tg}\, i.\mathrm{d}T$$

woraus

$$\mathrm{d}D = \frac{\sin D}{T}.\xi + \frac{\cos D}{T}.\eta$$
$$\mathrm{d}T = -\cos D.\xi + \sin D.\eta$$
$$\mathrm{d}i = -\frac{\cos i^2}{T}.\zeta - \frac{\sin 2i}{2T}.\mathrm{d}T$$

Endlich wird

$$\mathrm{d}U = \cos i.\mathrm{d}T - \sin i.\zeta$$

oder

$$\frac{\mathrm{d}U}{U} = \frac{\cos i^2}{T}.\mathrm{d}T - \frac{\sin 2i}{2T}.\zeta$$
$$= \frac{\mathrm{d}T}{T} + \mathrm{tang}\, i.\mathrm{d}i$$

3.

Das Potential der in dem Magnetstabe enthaltenen magnetischen Flüssigkeiten, in dem Punkte x, y, z, lässt sich in eine nach den Potenzen von $\frac{1}{r}$ fortschreitende Reihe entwickeln, von welcher für unsern Zweck bloſs das Hauptglied beibehalten zu werden braucht, welches von der Ordnung $\frac{1}{rr}$ ist. Bezeichnen wir dies Potential mit V, so sieht man leicht, daſs unter dieser Einschränkung

$$V = \frac{M(Ax + By + Cz)}{r^3}$$

Digitized by Google

wird. Bekanntlich erhält man ξ, η, ζ durch die partiellen Differentialquotienten von V nach x, y, z; es ist nemlich

$$\xi = -\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}x},\quad \eta = -\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}y},\quad \zeta = -\frac{\mathrm{d}V}{\mathrm{d}z}$$

folglich, wenn man um abzukürzen

$$\frac{Ax + By + Cz}{r} = k$$

setzt, und erwägt, daſs die partiellen Differentialquotienten $\frac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}x}$, $\frac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}y}$, $\frac{\mathrm{d}r}{\mathrm{d}z}$ beziehungsweise $= \frac{x}{r}$, $\frac{y}{r}$, $\frac{z}{r}$ sind,

$$\xi = \frac{3Mkx}{r^4} - \frac{MA}{r^3}$$

$$\eta = \frac{3Mky}{r^4} - \frac{MB}{r^3}$$

$$\zeta = \frac{3Mkz}{r^4} - \frac{MC}{r^3}$$

Substituirt man also für x, y, z, A, B, C ihre Werthe, so erhält man

$$k = \cos f \cos F \cos (G - g) + \sin f \sin F$$

$$\mathrm{d}D = \frac{M}{Tr^3}(3k \cos f \sin (D + g) - \cos F \sin (D + G))$$

$$\frac{\mathrm{d}T}{T} = \frac{M}{Tr^3}(-3k \cos f \cos (D + g) + \cos F \cos (D + G))$$

$$\mathrm{d}i = -\tfrac{1}{2}\sin 2i \,.\, \frac{\mathrm{d}T}{T} - \frac{M}{Tr^3} \,.\, \cos i^2 (3k \sin f - \sin F)$$

$$\frac{\mathrm{d}U}{U} = \cos i^2 \,.\, \frac{\mathrm{d}T}{T} - \frac{M}{2Tr^3} \,.\, \sin 2i (3k \sin f - \sin F)$$

welche Formeln die vollständige Auflösung unsrer Aufgabe enthalten. Ohne unser Erinnern sieht man, daſs $\mathrm{d}D$ und $\mathrm{d}i$ hier in Theilen des Halbmessers ausgedrückt sind, und also den Werthen noch der Factor 206265″ beigefügt werden muſs, um jene Änderungen in Bogentheilen zu erhalten. Der Werth von

Digitized by

$\frac{M}{T}$ wird übrigens durch Versuche nach der in der *Intensitatis vis magneticae terrestris* gelehrten Methode bestimmt werden müssen.

4.

In der Ausübung sind solche Fälle die häufigsten, wo unsre allgemeinen Formeln durch specielle Verhältnisse eine bedeutende Vereinfachung erhalten. Es verdienen hier besonders die beiden folgenden bemerkt zu werden.

I. Wenn der Magnetstab vertical, also $F = \pm 90^0$ ist, so nehmen die allgemeinen Formeln folgende Gestalt an.

$$k = \pm \sin f$$

$$\mathrm{d}D = \pm \frac{3M}{2Tr^3} \sin 2f \sin(D + g)$$

$$\frac{\mathrm{d}T}{T} = \mp \frac{3M}{2Tr^3} \sin 2f \sin(D + g)$$

$$\mathrm{d}i = -\tfrac{1}{2} \sin 2i \,.\, \frac{\mathrm{d}T}{T} \mp \frac{M}{Tr^3} \cos i^2 (3 \sin f^2 - 1)$$

$$\frac{\mathrm{d}U}{U} = \cos i^2 \,.\, \frac{\mathrm{d}T}{T} \mp \frac{M}{2Tr^3} \sin 2i\, (3 \sin f^2 - 1)$$

Liegt zugleich der Punkt x, y, z mit der Mitte des Magnetstabes in gleicher Höhe, so wird $z = 0$, $f = 0$ und folglich

$$\mathrm{d}D = 0$$

$$\mathrm{d}T = 0$$

$$\mathrm{d}i = \pm \frac{M}{Tr^3} \cos i^2$$

$$\frac{\mathrm{d}U}{U} = \pm \frac{M}{2Tr^3} \sin 2i$$

Es erhellet daraus, daſs die Beobachtungen an einem Unifilar- oder Bifilarmagnetometer durch einen in demselben Locale befindlichen zweiten Magnetstab gar nicht gestört werden, so lange derselbe in verticaler Stellung und seine Mitte in derselben Höhe mit dem Stabe des Magnetometers erhalten wird.

II. Ist der Magnetstab horizontal, oder $F = 0$, so gehen unsre Formeln in folgende über.

Digitized by Google

$$k = \cos f \cos (G - g)$$

$$\mathrm{d}D = \frac{M}{Tr^3} (3 \cos f^2 \cos (G - g) \sin (D + g) - \sin (D + G))$$

$$\mathrm{d}i = -\tfrac{1}{2} \sin 2i \,.\, \frac{\mathrm{d}T}{T} - \frac{3M}{2Tr^3} \cos i^2 \sin 2f \cos (G - g)$$

$$\frac{\mathrm{d}U}{U} = \cos i^2 \,.\, \frac{\mathrm{d}T}{T} - \frac{3M}{4Tr^3} \sin 2i \sin 2f \cos (G - g)$$

Ist zugleich der Magnetstab im magnetischen Meridian (also $G = 180^0 - D$ für die natürliche Lage), oder senkrecht gegen denselben (also $G = 90^0 - D$ oder $= 270^0 - D$ jenachdem der Nordpol auf der Westseite oder auf der Ostseite sich befindet), so erhalten offenbar die Formeln für $\mathrm{d}D$ und $\mathrm{d}T$ noch weitere Vereinfachung; diese Fälle treten ein, wenn der Stab, dessen Wirkung in der Ferne gesucht wird, den Bestandtheil eines Unifilar- oder eines Bifilarmagnetometers in transversaler Stellung ausmacht.

5.

Wenn man die Wirkungen eines Magnetstabes in verschiedenen horizontalen Lagen unter einander vergleichen will, so kann man jeder der im vorhergehenden Art. II gegebenen Formeln leicht eine dazu zweckmäſsige Gestalt geben. Bestimmt man z. B. zwei Gröſsen p, P durch die Gleichungen

$$p \cos P = (3 \cos f^2 - 1) \sin (D + g)$$
$$p \sin P = \cos (D + g)$$

so verwandelt sich die Formel für $\mathrm{d}D$ in folgende

$$\mathrm{d}D = \frac{Mp}{Tr^3} \cos (G - g + P)$$

woraus erhellet, daſs $\mathrm{d}D$ für $G = g - P$ oder für $G = 180^0 + g - P$ seinen gröſsten Werth $\frac{Mp}{Tr^3}$ mit positivem oder negativem Zeichen erhält, hingegen für $G = 90^0 + g - P$ und für $G = 270^0 + g - P$ verschwindet. Auf gleiche Weise wird, wenn man

$$q \cos Q = (3 \cos f^2 - 1) \cos (D + g)$$
$$q \sin Q = \sin (D + g)$$

setzt,

$$\frac{dT}{T} = -\frac{Mq}{Tr^3}\cos(G - g - Q)$$

woraus für den Maximumwerth und das Verschwinden ähnliche Bestimmungen hervorgehen.

6.

Die hiesigen Einrichtungen bieten zu einer mehrfachen Anwendung der gegebenen Vorschriften Gelegenheit dar, bei Bestimmung der wechselseitigen Einwirkung der Magnetstäbe des Unifilar- und des Bifilarmagnetometers auf einander, und der Wirkungen beider Stäbe an einem dritten Platze, wo auf einem festen Steinpostamente mit andern Apparaten von Zeit zu Zeit magnetische Beobachtungen im Freien gemacht werden. Die in Metern ausgedrückten auf die Mitte der Axe des Reichenbachschen Meridiankreises, und rücksichtlich der dritten Coordinate auf den Fufsboden der Sternwarte bezogenen absoluten Coordinaten dieser drei Plätze sind folgende.

(I) Mitte des fünfundzwanzigpfündigen Magnetstabes des Bifilarmagnetometers, für welchen, das Meter als Längeneinheit angenommen, $\frac{M}{T} = 2,63318$ ist,

$$x = -3,391,\ y = +6,708,\ z = +0,661.$$

(II) Mitte des vierpfündigen Magnetstabes des Unifilarmagnetometer, für welchen $\frac{M}{T} = 0,48592$

$$x = -23,618,\ y = +69,206,\ z = -2,235$$

(III) Mitte des Steinpostaments, und rücksichtlich der Höhe, Platz welchen die Mitte der Nadel eines Robinsonschen Inclinatoriums einnimmt,

$$x = -21,546,\ y = +56,979,\ z = -1,665$$

Hier mögen nur die Endresultate einer vierfachen Rechnung Platz finden, in welcher für D und i die Werthe $18^\circ\,11'\,54''$ und $67^\circ\,36'$ zum Grunde gelegt sind. Die Veränderlichkeit dieser Gröfsen, so wie der Werthe von $\frac{M}{T}$ für die beiden Magnetstäbe kommt für den gegenwärtigen Zweck nicht in Betracht.

Digitized by Google

(1) und (4) Wirkungen des Magnetstabes des Unifilarmagnetometers, jene an dem Platze (III), diese an dem Platze (I).

(2) und (3) Wirkungen des Magnetstabes des Bifilarmagnetometers an den Plätzen (III) und (II), indem jener Stab in der transversalen Lage, Nordpol in Westen vorausgesetzt wird.

	d*D*	d*T*	d*i*	d*U*
(1)	+ 64″72	— 0,0000884 *T*	+ 6″91	— 0,0000071 *U*
(2)	+ 3, 04	+ 0,0000250 *T*	— 1, 76	+ 0,0000043 *U*
(3)	+ 1, 82	+ 0,0000132 *T*	— 0, 93	+ 0,0000023 *U*
(4)	+ 0, 50	+ 0,0000001 *T*	— 0, 00	+ 0,0000001 *U*

Die Zahlen für (2) und (3) verändern blofs ihre Zeichen, wenn im Bifilarmagnetometer der Stab die transversale Lage Nordpol Ost hat. Es beträgt also die ganze Störung an dem Platze III durch beide Apparate

	Nordpol im Bifil. Magn. West	Ost
d*D*	+ 67″76	+ 61″68
d*T*	— 0,0000634 *T*	— 0,0001134 *T*
d*i*	+ 5″15	+ 8″67
d*U*	— 0,0000028 *U*	— 0,0000114 *U*

7.

Schliesslich soll hier noch der Zusammenhang der im 2 Art. für die Wirkung eines Magnetstabes in der Ferne gegebenen Formeln mit einer einfachen schon im 2 Bande der *Resultate* S. 23 erwähnten Construction gezeigt werden. Eine Figur kann man entweder nach den folgenden Angaben sich leicht selbst entwerfen, oder a. a. O. nachsehen.

Es sei A der Mittelpunkt des Magnetstabes, n ein beliebiger anderer Punkt seiner durch A gelegten magnetischen Axe auf der Seite des magnetischen Nordpols, s ein ähnlicher Punkt auf der Seite des Südpols, C der Punkt, für welchen die magnetische Wirkung des Magnetstabs auf die daselbst concentrirt gedachte Einheit des nördlichen magnetischen Fluidums bestimmt werden soll. Die partiellen Kräfte ξ, η, ζ werden nach Art. 2 durch die Formeln ausgedrückt

Digitized by Google

$$\xi = \frac{3Mkx}{r^4} - \frac{MA}{r^3}$$

$$\eta = \frac{3Mky}{r^4} - \frac{MB}{r^3}$$

$$\zeta = \frac{3Mkz}{r^4} - \frac{MC}{r^3}$$

wo, wie man leicht sieht, k dem Cosinus des Winkels zwischen An und AC gleich ist. Die ersten Theile von ξ, η, ζ vereinigen sich offenbar in Eine Kraft $\frac{3Mk}{r^3}$, die abstossend in der Richtung der geraden Linie AC wirkt, wenn k positiv ist, anziehend oder in der entgegengesetzten Richtung CA, wenn k negativ ist. Eben so werden die zweiten Theile von ξ, η, ζ zu Einer Kraft $\frac{M}{r^3}$ zusammengesetzt, deren Richtung immer mit ns parallel ist. Für den speciellen Fall, wo AC mit der magnetischen Axe einen rechten Winkel macht, also $k = 0$ ist, verschwindet die erste Kraft, und die zweite allein stellt also die ganze Wirkung dar. In jedem andern Falle sei in der Ebene, in welcher n, A, s, C liegen, CB eine Normale gegen CA, B ihr Durchschnittspunkt mit der magnetischen Axe, und $AD = \frac{1}{3} AB$. Für den Fall der Figur im 2 Bande der Resultate, wo AC mit An einen stumpfen Winkel macht, also D und B auf der Seite des Südpols liegen, sind die beiden oben angegebenen Kräfte den geraden Linien CA und AD offenbar proportional, und der Richtung nach die erste mit CA zusammenfallend, die andere mit AD parallel; die Richtung ihrer Resultante wird also CD und die Stärke derselben $= \frac{CD}{AD} \cdot \frac{M}{r^3}$ sein. Für den andern in der Figur a. a. O. nicht gezeichneten Fall, wo AC mit An einen spitzen Winkel macht, also B und D auf der Seite des Nordpols liegen, findet dasselbe Resultat blofs mit dem Unterschiede Statt, dafs die Richtung des Winkels des Magnetstabes auf ein Element nördlichen Fluidums nicht durch CD, sondern durch DC ausgedrückt wird, was mithin a. a. O. zur Vervollständigung noch hinzugefügt werden mufs.

G.

Digitized by Google

III.

Vorschlag die Variationen des Stabmagnetismus beim Bifilarmagnetometer unabhängig von der Kenntniss der Temperatur zu bestimmen.

In den Resultaten für 1837 habe ich den Einfluſs der Temperatur auf den Stabmagnetismus untersucht und gefunden, daſs die Meinung, der Stabmagnetismus hänge unmittelbar von der Temperatur so ab, daſs jeder bestimmten Temperatur eine bestimmte Intensität entspreche, im Allgemeinen nicht begründet sei. Gerade für den Fall, den man am genauesten prüfen konnte, ergab sich das Gegentheil, nämlich für den Fall, wo man durch künstliche Mittel die Temperatur des Magnetstabes *schnell wechselt* und seinen Magnetismus in kurzen Zwischenzeiten vergleicht. Auch in andern Fällen ist daher Vorsicht anzuwenden, und jener Satz der Abhängigkeit der Intensität von der Temperatur nicht ohne Prüfung anzunehmen.

Ergäbe sich aus dieser Prüfung ein günstigeres Resultat für den Fall eines Bifilarmagnetometers, welches bloſs den *langsamen* täglichen und jährlichen Temperaturwechsel erleidet; so würde dadurch der Vortheil gewonnen, dass man mit den Beobachtungen des Bifilarmagnetometers nur Temperaturbeobachtungen zu verbinden brauchte, um in den aus diesen Beobachtungen abzuleitenden Variationen des Erdmagnetismus den Einfluss der vom Temperaturwechsel herrührenden Variationen des Stabmagnetismus zu eliminiren, nachdem man einmal das Verhältniss correspondirender Variationen des Stabmagnetismus und der Temperatur genau ermittelt hätte; ausserdem aber würden die Temperaturbeobachtungen nicht genügen und man müsste einen directen Weg zur Bestimmung der Variationen des Stabmagnetismus suchen. Ein solcher Weg wird aber auch schon

Digitized by Google

zur Ausführung jener Prüfung selbst erfordert, woraus hervorgeht, dafs für die Beobachtungen des Bifilarmagnetometers und für die daraus abzuleitenden Variationen des Erdmagnetismus die Aufgabe sehr wichtig ist, die Variationen des Stabmagnetismus beim Bifilarmagnetometer, welches dem *langsamen* täglichen und jährlichen Temperatur-Wechsel unterworfen ist, direct d. i. unabhängig von der Kenntniss der Temperatur zu bestimmen.

1.

Wenn man zu dem Zwecke, die Variationen des Stabmagnetismus bei dem *langsamen* täglichen und jährlichen Temperatur-Wechsel zu bestimmen, über *mehrere* eisenfreie Beobachtungsräume disponiren könnte, wo in dem einen der zu prüfende Stab als Bifilarmagnetometer aufgehangen und beobachtet würde, während in den andern zu verschiedenen Tages- und Jahreszeiten absolute Intensitätsmessungen häufiger wiederholt werden könnten; so würden jene Variationen des Stabmagnetismus zwar hieraus gefunden werden können; doch würde dieser Weg sehr mühsam sein, und es würde schwer halten, die absoluten Bestimmungen auf so kleine Theile, wie mit dem Bifilarmagnetometer beobachtet werden, zuverlässig zu erhalten.

Derselbe Zweck kann aber mit geringeren Mitteln und weniger Mühe auf folgende Weise erreicht werden.

Der zu prüfende Stab *NS* Fig. 1. wird als Bifilarmagnetometer aufgehangen; sodann wird das obere Ende eines feinen Drahts mitten am Stabe befestigt, während das untere Ende einen Spiegel trägt, an dem eine kleine Magnetnadel *ns* befestigt ist. Diese kleine Magnetnadel mit Spiegel heifse die *Hülfsnadel*.

Das Bifilarmagnetometer wird genau in die transversale Lage gebracht. Die magnetische Axe der Hülfsnadel *ns* wird dann nicht im magnetischen Meridian liegen, sondern um einen Winkel, welcher φ heisse, davon abgelenkt sein.

Die Hülfsnadel wird mit einem kupfernen Gehäuse, welches als Dämpfer dient, umgeben und mit Fernrohr und Scale eben so wie ein Magnetometer beobachtet.

2.

Fig. 2. *AB* sei der magnetische Meridian, *A* nach Norden gerichtet; *NS* sei das Azimuth des Bifilarmagnetometers;

Digitized by Google

ns sei das Azimuth der Hülfsnadel;

ACS sei ein rechter Winkel, wo C die verticale Drehungsaxe beider Magnetnadeln ist, welche von allen Richtungslinien geschnitten wird;

$ACn = \varphi$.

Ändert sich blofs der *magnetische Meridian* um den Winkel $ACA' = \alpha$, so wird das Azimuth NS oder CS des Bifilarmagnetometers nahe unverändert bleiben. Es soll der Winkel $nCn' = 6'$ gefunden werden, um welchen das Azimuth ns oder nC der Hülfsnadel sich dadurch ändert.

Tm sei die Directionskraft der Hülfsnadel, wenn der Erdmagnetismus allein auf sie wirkt;

Mm sei ihre Directionskraft, wenn der Stabmagnetismus allein auf sie wirkt;

D und D' seien die wirklichen Directionskräfte der Hülfsnadel, wenn Erdmagnetismus und Stabmagnetismus zugleich auf sie wirken, vor und nach Änderung des magnetischen Meridians.

Fig. 3. sei $Cn = D$ die Resultante von $CA = Tm$ und $CS = Mm$, die den Wirkel $ACS = 90^0$ einschliefsen; folglich

$$Tm = Cn \cos ACn = D \cos \varphi$$
$$Mm = Cn \sin ACn = D \sin \varphi,$$

also $\frac{M}{T} = \text{tang } \varphi$.

Fig. 4. sei $Cn' = D'$ die Resultante von $CA' = Tm$ und $CS = Mm$, die den Winkel $A'CS = 90^0 - \alpha$ einschliessen; folglich

$$D' : Tm = \sin CA'n' : \sin A'n'C$$
$$Mm : D' = \sin Cn'S : \sin CSn'$$

Da nun

$$CA'n' = CSn' = 90^0 + \alpha$$
$$A'n'C = n'CS = 90^0 - (\varphi + 6')$$
$$Cn'S = n'CA' = \varphi + 6' - \alpha$$

so ist

$$D' : Tm = \cos \alpha : \cos (\varphi + 6')$$
$$Mm : D' = \sin (\varphi + 6' - \alpha) : \cos \alpha$$

woraus $\frac{M}{T} = \frac{\sin (\varphi + 6' - \alpha)}{\cos (\varphi + 6')} = \text{tang } \varphi$ folgt. Mit Ver-

Digitized by Google

nachlässigung der höheren Potenzen und Producte von α und 6 ergiebt sich hieraus

$$6' = \alpha \cos \varphi^2.$$

3.

Ändert sich blofs die Intensität T des *Erdmagnetismus* um δT; so ergiebt sich aus dem bekannten Werthe der Scalentheile des Bifilarmagnetometers, $SCS'' = q\delta$ als Änderung des Azimuths SC, wo q die Tangente des aus der Aufstellung des Bifilarmagnetometers bekannten Winkels bezeichnet, welchen die Azimuthe der obern und untern Enden der beiden Suspensionsdrähte einschliefsen. Es soll der Winkel $nCn'' = 6''$ gefunden werden, um welchen sich das Azimuth Cn der Hülfsnadel dadurch ändert.

Fig. 5. sei $Cn'' = D''$ die Resultante von $CA'' = (1 + \delta)\, Tm$ und $CS'' = Mm$, welche den Winkel $A''CS'' = 90^0 + q\delta$ einschliessen; so ergiebt sich eben so wie im vorigen Artikel

$$\frac{M}{T} = (1 + \delta) \frac{\sin (\varphi + 6'')}{\cos (\varphi + 6'' - q\delta)} = \operatorname{tang} \varphi,$$

oder mit Vernachlässigung der höhern Potenzen und Producte von $6''$ und δ

$$6'' = \delta\, (q - \cot \varphi) \sin \varphi^2.$$

4.

Ändert sich blofs die Intensität M des *Stabmagnetismus* um εM; so ergiebt sich $SCS''' = q\varepsilon$ als Änderung des Azimuths CS des Bifilarmagnetometers, wo q dieselbe Bedeutung wie im vorigen Art. hat. Es soll der Winkel $nCn''' = 6'''$ gefunden werden, um welchen sich das Azimuth Cn der Hülfsnadel dadurch ändert.

Fig. 6. sei $Cn''' = D'''$ die Resultate von $CA = Tm$ und $CS''' = (1 + \varepsilon)\, Mm$, die den Winkel $ACS''' = 90^0 + q\varepsilon$ einschliessen; so ergiebt sich eben so wie in den vorigen Artikeln

$$\frac{M}{T} = \frac{1}{1 + \varepsilon} \cdot \frac{\sin (\varphi + 6''')}{\cos (\varphi + 6''' - q\varepsilon)} = \operatorname{tang} \varphi$$

Digitized by Google

oder mit Vernachlässigung der höhern Potenzen und Producte von β''' und ε

$$\beta''' = \varepsilon\,(q + \cot\varphi)\,\sin\varphi^2$$

5.

Beobachtet man nun in der That die Änderung β des Azimuths Cn der Hülfsnadel und zugleich die Änderung $q\gamma$ des Azimuths des Bifilarmagnetometers und kennt man aus gleichzeitiger Beobachtung des Unifilarmagnetometers die entsprechende Declinationsänderung α; so erhält man, weil β die Summe der oben mit β', β'' und β''' bezeichneten partiellen Änderungen des Azimuths der Hülfsnadel, und $q\gamma$ die Summe der oben mit $q\delta$ und $q\varepsilon$ bezeichneten partiellen Änderungen des Azimuths des Bifilarmagnetometers ist, folgende zwei Gleichungen, aus denen δ und ε, d. i. die Änderung des Erdmagnetismus und Stabmagnetismus, jede in Theilen ihrer ganzen Intensität ausgedrückt, aus den beobachteten Werthen α, β und γ gefunden werden, wenn die Constanten q und φ bekannt sind, nemlich

$$\beta = \alpha\cos\varphi^2 + \delta\,(q - \cot\varphi)\sin\varphi^2 + \varepsilon\,(q + \cot\varphi)\sin\varphi^2$$

und $\gamma = \delta + \varepsilon$

woraus δ und ε folgen:

$$\delta = +\tfrac{1}{2}\cot\varphi\,.\,\alpha - \frac{1}{\sin 2\varphi}\,.\,\beta + \tfrac{1}{2}\,(q\,\mathrm{tang}\,\varphi + 1)\,.\,\gamma$$

$$\varepsilon = -\tfrac{1}{2}\cot\varphi\,.\,\alpha + \frac{1}{\sin 2\varphi}\,.\,\beta - \tfrac{1}{2}\,(q\,\mathrm{tang}\,\varphi - 1)\,.\,\gamma$$

φ bezeichnet hiebei die anfängliche, vom Abstand der Hülfsnadel vom Bifilarmagnetometer abhängige Ablenkung der erstern vom magnetischen Meridian; q die anfängliche von der Suspension des Bifilarmagnetometers abhängige Tangente des Torsionswinkels der beiden Aufhängungsdrähte; α, β, γ die jedesmal zu beobachtenden Variationen der Declination, der Hülfsnadel und des Bifilarmagnetometers, in Theilen des Halbmessers ausgedrückt. Die drei letztern gleichzeitig gemachten Beobachtungen geben also die Variationen δT und εM des Erdmagnetismus und Stabmagnetismus von einer Beobachtungszeit zur andern, auch *ohne Kenntniss des Temperaturwechsels* oder der anderen Ursachen, welche letztere hervorgebracht haben.

Digitized by Google

6.

Setzt man diese drei Reihen von Beobachtungen α, β, γ des Unifilarmagnetometers, der Hülfsnadel und des Bifilarmagnetometers einige Zeit regelmässig fort, z. B. täglich zur Zeit der höchsten und niedrigsten Temperatur, und fügt als vierte Beobachtung t die des Thermometers bei; so wird sich bald ergeben, ob und welche Abhängigkeit zwischen ε und t Statt finde.

Ergiebt sich nach einiger Zeit eine sichere Regel zwischen ε und t, d. h. ergiebt sich, daſs bei *langsamem* Temperaturwechsel jeder Temperatur eine bestimmte Intensität des Stabmagnetismus entspricht; so kann man die Hülfsnadel abnehmen und die Beobachtung des Thermometers für die der Hülfsnadel eintreten lassen, wie oben gesagt worden ist; — ergäbe sich aber auch nach längerer Zeit keine sichere Regel zwischen ε und t, was z. B. der Fall sein würde, wenn der Magnetismus des Stabes, wie bei *schnellem* Temperaturwechsel, durch Erwärmung mehr verliert, als er durch Erkaltung wieder gewinnt, oder wenn die Vertheilung des Magnetismus durch unbekannte Ursachen mit der Zeit regelmäſsige oder unregelmäſsige Änderungen erlitte; so wäre auch dann geholfen, wenn man die Hülfsnadel hängen lieſse und sie immer statt des Thermometers beobachtete: — kurz in jedem Falle wird auf diese Weise dem Übelstande abgeholfen, welcher aus den Änderungen des Stabmagnetismus, sie mögen von dem Einfluſs der Temperatur oder von andern Ursachen herrühren, für die Beobachtungen der Intensitäts-Variationen des Erdmagnetismus entspringt, weil man so die Änderung des Stabmagnetismus, woher sie rühren möge, unmittelbar erfährt.

7.

Für den Fall, daſs man durch diese Beobachtungen die Variationen des Stabmagnetismus allein kennen lernen will, läſst sich eine wesentliche Vereinfachung der Beobachtungen durch eine zweckmäſsige Aufstellung der Instrumente erreichen. Man ordne nämlich die Aufstellung des Bifilarmagnetometers und der Hülfsnadel so an, daſs

$$q \tan \varphi = 1$$

d. i. so, daſs die Tangente der Ablenkung φ der Hülfsnadel der

Cotangente des Torsionswinkels der bifilaren Suspension gleich sei; so wird

$$\varepsilon = -\tfrac{1}{2} \cot \varphi \,.\, \alpha + \frac{1}{\sin 2\varphi} \,.\, \beta$$

unabhängig erhalten von der Beobachtung γ der Variation des Bifilarmagnetometers. Man kann also dann, um die Variation des Stabmagnetismus zu erfahren, die Beobachtung des Bifilarmagnetometers ganz ersparen, und es bleiben nur die beiden Beobachtungen α und β des Unifilarmagnetometers und der Hülfsnadel zu machen übrig. Für gleiche Declinationsstände wäre dann

$$\varepsilon = \frac{1}{\sin 2\varphi} \,.\, \beta,$$

woraus z. B. für den Fall, dafs $2\varphi = 90^0$ gemacht würde, hervorginge, dafs die Variation des Stabmagnetismus in Theilen desselben eben so fein beobachtet werden könnte, wie die Variation des Azimuths der Hülfsnadel in Theilen des Halbmessers, weil $\varepsilon = \beta$ sein würde. Das Azimuth der Hülfsnadel wird aber durch Beobachtung mit Fernrohr, Spiegel und Scale leicht bis auf einen Bruchtheil eines Scalentheils genau beobachtet, der bei etwa 5 Meter Abstand des Spiegels von der Scale den 10000ten Theil des Halbmessers beträgt.

Durch obige Elimination der Beobachtung des Bifilarmagnetometers wird nicht blofs eine Vereinfachung der Beobachtungen sondern auch der Instrumente gewonnen, indem man das Fernrohr, welches sonst zur Beobachtung des Bifilarmagnetometers dient, auf die Hülfsnadel richten kann, und dadurch die Aufstellung eines besondern Fernrohrs zur Beobachtung der letztern erspart. Es versteht sich von selbst, dafs diese Vereinfachungen wegfallen, wenn man aus den Beobachtungen die Variationen des Stabmagnetismus nicht allein, sondern zugleich auch die des Erdmagnetismus kennen lernen will.

8.

Es ist im Obigen vorausgesetzt worden, dafs der Magnetismus der Hülfsnadel im Vergleich zu dem des zu prüfenden Magnetstabes sehr gering sei. Unter dieser Voraussetzung ist

die Rückwirkung der Hülfsnadel auf das Magnetometer so klein, dafs wenn sie auch nicht selbst, doch ihre Variation unberücksichtigt bleiben konnte, wodurch die Rechnung wesentlich vereinfacht wurde. Eine stärkere, also auch schwerere Nadel würde das Gewicht vergröfsern, welches die Suspensionsdrähte des Bifilarmagnetometers zu tragen haben, was in manchen Fällen unthunlich sein könnte. Sollten aber andere Gründe die Anwendung einer gröfsern Hülfsnadel rathsam machen, so sieht man leicht ein, dafs ihrem Gebrauch kein wesentliches Hindernifs entgegen steht. Es würden dann die oben gegebenen Regeln einige Modificationen erleiden, deren Entwicklung aber nicht zum Zwecke dieses Aufsatzes gehört.

9.

Es möge endlich noch darauf aufmerksam gemacht werden, dafs zur Vereinfachung der Betrachtung die Suspension des Bifilarmagnetometers als unveränderlich und der Suspensionsdraht der Hülfsnadel von unveränderlicher Länge und verschwindend kleiner Torsion vorausgesetzt worden sind.

Erstens, wäre die bifilare Suspension veränderlich, verminderte sich z. B. die daher rührende Directionskraft S um ζS, so würde dadurch eine Änderung $q\zeta$ des Azimuths CS des Bifilarmagnetometers entstehen, die auch auf das Azimuth der Hülfsnadel wirken würde. Es soll der Winkel $nCn^{\text{iv}} = \beta^{\text{iv}}$ gefunden werden, um welchen sich das Azimuth Cn der Hülfsnadel dadurch ändern würde.

Fig. 7. sei $Cn^{\text{iv}} = D^{\text{iv}}$ die Resultante von $CA = Tm$ und $CS^{\text{iv}} = Mm$, die den Winkel $ACS^{\text{iv}} = 90^0 + q\zeta$ einschliessen; so ergiebt sich eben so wie Art. 2.

$$\frac{M}{T} = \frac{\sin(\varphi + \beta^{\text{iv}})}{\cos(\varphi + \beta^{\text{iv}} - q\zeta)} = \tang\varphi$$

oder mit Vernachlässigung der höheren Potenzen und Producte von β^{iv} und ζ

$$\beta^{\text{iv}} = q\zeta \sin\varphi^2.$$

Fügt man diese partielle Änderung des Azimuths der Hülfsnadel den übrigen Art. 5. hinzu, so erhält man für ihre Summe $\beta = \beta' + \beta'' + \beta''' + \beta^{\text{iv}}$ den Werth

Digitized by Google

$$6 = \alpha \cos\varphi^2 + \delta(q - \cot\varphi)\sin\varphi^2 + \varepsilon(q + \cot\varphi)\sin\varphi^2 + \zeta q \sin\varphi^2$$

und eben so, wenn man die partielle Änderung $q\zeta$ des Azimuths des Bifilarmagnetometers den übrigen Art. 5. hinzufügt, die Summe $q\gamma = q\delta + q\varepsilon + q\zeta$, oder

$$\gamma = \delta + \varepsilon + \zeta.$$

Aus diesen beiden Gleichungen würden δ und ε gefunden d. i. die Änderung des Erdmagnetismus und Stabmagnetismus, jede in Theilen des Ganzen ausgedrückt, wenn α, 6, γ und ζ beobachtet und der Werth der Constanten q und φ bekannt ist, nämlich es ergeben sich für $\delta + \frac{1}{2}\zeta$ und $\varepsilon + \frac{1}{2}\zeta$ dieselben Werthe, wie Art. 5. für δ und ε allein,

$$\delta + \tfrac{1}{2}\zeta = + \tfrac{1}{2}\cot\varphi \cdot \alpha - \frac{1}{\sin 2\varphi} \cdot 6 + \tfrac{1}{2}(q \operatorname{tang}\varphi + 1) \cdot \gamma$$

$$\varepsilon + \tfrac{1}{2}\zeta = - \tfrac{1}{2}\cot\varphi \cdot \alpha + \frac{1}{\sin 2\varphi} \cdot 6 - \tfrac{1}{2}(q \operatorname{tang}\varphi - 1) \cdot \gamma.$$

Da hiernach von der wegen der Verminderung ζS der Directionskraft der bifilaren Suspension bei der Änderung εM des Stabmagnetismus anzubringenden Correction ganz dasselbe gilt wie von der bei der Änderung δT des Erdmagnetismus, so kann hier wegen jener auf die Theorie des Bifilarmagnetometers verwiesen werden, wo diese erörtert worden ist.

10.

Zweitens, was den Abstand der Hülfsnadel vom Magnetometer betrifft, so sind seine Änderungen sehr klein, wenn man einen Platindraht zur Suspension gebraucht; denn bei 1 Meter Länge beträgt sie dann für 1° cent. kaum $\frac{1}{102}$ Millimeter. Aber auch hiervon kann, wenn man deshalb eine Correction vermeiden will, der gröfste Theil durch eine Compensation aufgehoben werden. Man befestige jenen Platindraht statt an der Mitte des Magnetometerstabs am Ende a Fig. 8. eines kleinen Hebels ab, der am obern Ende einer Zinkröhre $zzzz$ sich befindet, die an die Mitte des Magnetometerstabs angeschraubt ist. Vom andern Ende b des Hebels wird ein zweiter Platindraht bis zum Ende c der Zinkröhre ausgespannt. Man sieht dann leicht, dafs weil die Zinkröhre mehr als der Platindraht bc ausgedehnt

Digitized by Google

wird, der Hebel ab bei einer Temperaturerhöhung so gedreht werden mufs, dafs a gehoben wird, was sich so einrichten lasse, dafs es eben so viel betrage, wie sonst die Hülfsnadel von dem Magnetometer sich entfernen würde. Auch kann die Zinkröhre beliebig verkürzt werden, wenn der Hebelarm, woran der Platindraht bc wirkt, kürzer ist als derjenige, woran die Hülfsnadel aufgehangen ist. Wenn die Ausdehnung der beiden Metalle Zink und Platin auch nur näherungsweise bekannt ist, so wird dies doch genügen, um allen aus dieser Quelle herrührenden Einflufs ganz unmerklich zu machen.

11.

Was endlich drittens die Torsion des Drahts betrifft, an welchem die Hülfsnadel aufgehangen wird, so gilt von ihr dasselbe, wie von der Torsion beim Unifilarmagnetometer. Der Torsionswinkel wird hier eben so wie dort ganz weggeschafft; der Torsionscoefficient aber auf dieselbe Weise bestimmt und berücksichtigt, worüber nichts weiter beigefügt zu werden braucht.

12.

Die hier entwickelte Methode, die Intensitätsvariationen des Stabmagnetismus unmittelbar, ohne Kenntnifs des Temperaturwechsels, der sie hervorbringt, zu finden, beruht auf dem bei der absoluten Intensitätsmessung angewandten Verfahren, zwei Beobachtungen zu combiniren, deren eine zur Ermittelung des Products des Erdmagnetismus T in den Stabmagnetismus M, die andere zur Ermittelung des Verhältnisses $\frac{M}{T}$ dient. Diese beiden Beobachtungen, welche bei der absoluten Intensitätsmessung *nach einander* gemacht werden, mufsten zu obigem Zwecke *zugleich* ausgeführt werden, was möglich war, wenn der Stab, welcher den Magnetismus M besitzt, bifilar aufgehangen und in transversale Lage gebracht wurde, wo bekanntlich durch Beobachtung seiner Stellung das Product MT gefunden wird. In dieser transversalen Lage ist dieser Stab aber zugleich geeignet, als Ablenkungsstab für eine Declinationsnadel zu dienen, welche in einem bekannten Abstande südlich oder nördlich oder östlich oder westlich, oder vertical darüber oder darunter aufgestellt

wird, und es hindert dabei nicht, wenn der Ablenkungsstab *frei schwebt*, statt wie bei der absoluten Intensitätsmessung fest zu liegen, wenn er nur wirklich in *transversaler Lage* und in einem bestimmten Abstande von der Hülfsnadel sich befindet. Die Beobachtung der Declination der durch ihn abgelenkten Hülfsnadel giebt dann das gesuchte Verhältnifs $\frac{M}{T}$, wenn die wahre Declination während dieser Beobachtungen bekannt ist, welche durch gleichzeitige Beobachtung eines dem Erdmagnetismus allein folgenden Unifilarmagnetometers erhalten wird.

Es würde ein grofser Gewinn sein, wenn die mit dem Bifilarmagnetometer gemachten Beobachtungen an die von Zeit zu Zeit ausgeführten Messungen der absoluten Intensität des Erdmagnetismus angeschlossen würden, so, dafs alle Variationsbeobachtungen der horizontalen Intensität auf absolute Werthe reducirt werden könnten. Zur Erreichung dieses Zwecks sind jetzt alle nöthigen Mittel vorhanden. Darf man voraussetzen, dafs bei langsamem Temperaturwechsel jeder Temperatur ein bestimmter Werth des Stabmagnetismus entspreche, so erreicht man jenen Zweck vollständig nach den in der ersten Abhandlung dieses Bandes gegebenen Vorschriften; darf man jene Voraussetzung nicht machen, so dient die in diesem Aufsatz beschriebene Methode zur Ergänzung.

W.

Digitized by Google

IV.

Über magnetische Friction.

Wenn man zwei Magnete mit denjenigen Theilen ihrer Oberfläche in Berührung bringt, auf denen nach der idealen Vertheilung des Magnetismus die Dichtigkeit des freien magnetischen Fluidums am gröfsten ist, und zwar auf der einen die des nördlichen, auf der andern die des südlichen Fluidums, so ziehen sich die beiden Magnete mit der gröfsten Kraft an. Ist die Berührungsfläche horizontal, so kann der untere Magnet mit kleineren oder gröfseren Gewichten belastet werden, die nebst seinem eigenen Gewichte getragen werden, ohne dafs sie eine Trennung der beiden sich anziehenden Magnete zu bewirken vermöchten. Gewöhnlich nimmt man zu diesen Versuchen einen Hufeisenmagnet, mit dessen beiden nach unten oder oben gekehrten Endflächen, ein Stück weiches Eisen in Berührung gebracht wird, welches man die Vorlage nennt, und welches bekanntlich durch diese Berührung mit einem Magnet selbst in einen Magnet verwandelt wird. Nach dem gröfsten vom Magnet getragenen Gewicht wird dann das *Tragvermögen* des Magnets geschätzt. Statt eines Hufeisenmagnets gebraucht man oft auch ein Hufeisen von weichem Eisen, welches mit einem dicken Kupferdraht umwunden wird, durch welchen ein galvanischer Strom geht, der das weiche Eisen magnetisch macht. Die Wirkung des Magnetismus ist bei allen diesen Versuchen eine doppelte: *erstens* eine unmittelbare, welche die *Entfernung* der sich berührenden Flächen hindert und durch das *Tragvermögen* bestimmt wird, *zweitens* eine mittelbare, welche die *Verschiebung* der sich berührenden Flächen an einander hindert und welche die *magnetische Friction* heifsen möge. Da meist nur die erste dieser beiden Wirkungen betrachtet zu werden pflegt, so soll

hier die Aufmerksamkeit besonders auf die zweite gewandt werden, welche in der That nicht weniger Beachtung verdient wie jene.

1.

Fig. 9. stellt einen Apparat dar, welcher dazu bestimmt war, die magnetische Friction zu messen. Er besteht aus einem weichen mit dickem Kupferdraht umwundenen Hufeisen *C*, welches auf einem horizontalen Brete *B* befestigt ist, über welches seine beiden Endflächen hinausragen und eine verticale Vorlage *D* von weichem Eisen berühren. Letztere ist an einem starken Drahte oder Bande *E* aufgehangen und nimmt von selbst die Lage an, in welcher die Anziehungskraft des Hufeisens am gröfsten ist. Das horizontale Bret, welches das Hufeisen trägt, ist am andern Ende mit einer horizontalen Queraxe *a* versehen, um die es sich drehen würde, bis sein Schwerpunct vertical darunter zu liegen käme, wenn es nicht unterstützt oder durch magnetische Friction zurückgehalten würde. Um das weiche Hufeisen magnetisch zu machen, diente ein kleiner Daniellscher Becher *A*, dessen innere Kupferoberfläche etwas über 2 Decimeter grofs, und der mit einer Mischung von schwefelsaurer Kupferoxydauflösung mit Schwefelsäure gefüllt war, worin eine mit verdünnter Schwefelsäure gefüllte Schweinsblase getaucht wurde. Endlich wurde ein amalgamirter Zinkstab, an welchem das eine Ende des vom weichen Hufeisen kommenden Kupferdrahts befestigt war, in diese letztere Flüssigkeit getaucht und ein am kupfernen Becher befestigter Kupferdraht zu dem andern Ende des um das Hufeisen gewundenen Drahts zurückgeführt. Ein 705 Millimeter langes Stück *cd* des zuletzt erwähnten Verbindungsdrahts war unter einer horizontalen Tafel, auf welcher 72 Millimeter darüber eine Magnetnadel stand, in der Richtung des magnetischen Meridians geradlinig fortgeführt, um den durch den Draht gehenden galvanischen Strom durch die Ablenkung dieser Nadel zu messen. Übrigens stand die Tafel von dem übrigen Apparate so entfernt und der Kupferdraht wurde senkrecht gegen den magnetischen Meridian zu ihr hin und von ihr fortgeführt, dafs kein merklicher Einflufs der übrigen Kette, aufser jenem 705 Millimeter langem Stücke, auf die Nadel zu befürchten war.

In dem Augenblicke, wo der galvanische Strom geschlos-

Digitized by Google

sen und folglich das weiche Hufeisen magnetisch wurde, wurde die Stütze unter dem Brete weggezogen, die das Bret bisher getragen und gehindert hatte, sich um die Axe *a* zu drehen. Darauf wurde das Bret mit Gewichten belastet, bis die magnetische Friction des weichen Hufeisens *C* an der Vorlage *D* überwunden wurde und das Bret herabzusinken begann.

Die magnetische Friction wirkte hiebei an einem Hebel, welcher dem Abstand der Berührungsfläche zwischen *C* und *D* von der Drehungsaxe *a* gleich war. An denselben Hebel wurde darauf eine Schnur gebunden, welche vertical in die Höhe zum Ende eines Wegbalkens führte, und durch Gewichte, welche auf die am andern Ende des Wegbalkens hängende Wagschale aufgelegt wurden, die Kraft bestimmt, welche zum Tragen des 1170 Gramm schweren mit Kupferdraht umwundenen Hufeisens nebst Bret und aufstehenden Gewichten nöthig war. Aus 4 auf diese Weise ausgeführten Versuchen ergaben sich folgende 4 Bestimmungen für die magnetische Friction:

1. 7020 Gramm
2. 7160 —
3. 7620 —
4. 7160 —

im Mittel also 7240 Gramm.

Die Ablenkung der Magnetnadel betrug hiebei 21°48′. Der Kupferdraht, welcher das Hufeisen umwand, war $2\frac{9}{10}$ Milimeter dick und 8 Meter lang; der Widerstand des übrigen Leitungsdrahts war $1\frac{15}{100}$ und der des Danielschen Bechers $8\frac{15}{100}$ mal gröfser als der Widerstand jenes Drahts, welcher um das Hufeisen gewunden war.

2.

Um einen Begriff von der Stärke des im vorigen Art. beschriebenen galvanischen Stroms zu erhalten, weifs man, dafs

$\frac{\sin\theta \cdot g\mu\, ds}{rr}$ das Moment ist, womit das linearische Element d*s*

eines galvanischen Stroms, dessen Stärke mit *g* bezeichnet werde, ein Theilchen, dessen magnetisches Moment μ ist, senkrecht gegen die durch μ und die Richtung von d*s* gelegte Ebene zu

Digitized by Google

bewegen sucht. r bezeichnet den Abstand von μ und ds, θ den Winkel, welchen r mit der Richtung von ds macht. Man fälle von der Mitte der Nadel auf das 705 Millimeter lange Stück des Leitungsdrahts ein Perpendikel $a = 72$ Millimeter, so ist $r = \frac{a}{\sin\theta}$ und $ds = \frac{a\,d\theta}{\sin\theta^2}$, folglich

$$\frac{g\mu\sin\theta\,.\,d\theta}{a} = \frac{\sin\theta\,.\,g\mu\,ds}{rr},$$

woraus das Moment des ganzen 705 Millimeter langen Stücks, dessen Mitte vertical unter der Nadel lag, sich ergiebt

$$= \int\frac{g\mu\sin\theta\,d\theta}{a},$$

wo das Integral innerhalb der Grenzen $\theta = \text{Arc Tang}\,\frac{72}{352,5}$ und $\theta = \pi - \text{Arc Tang}\,\frac{72}{352,5}$ zu nehmen ist, woraus jenes Moment gefunden wird

$$= 0{,}02722\,.\,g\mu$$

Das Moment des horizontalen Theils des Erdmagnetismus T auf die Nadel ist dagegen $T\mu$. Aus der beobachteten Ablenkung der Nadel von $21^0\,48'$ ergiebt sich hiernach

$$T\mu\sin 21^0\,48' = 0{,}02722\,.\,g\mu\cos 21^0\,48',$$

oder

$$\frac{g}{14{,}7} = T,$$

d. h. der galvanische Strom hatte eine solche Stärke, daſs ein 14,7 Millimeter langes Stück desselben als verticaler Kreisbogen von 14,7 Millimeter Halbmesser, in dessen Mittelpunct die Nadel sich befände, auf letztere ein gleiches Moment, wie der horizontale Theil des Erdmagnetismus ausüben würde.

3.

Ein solches durch den galvanischen Strom magnetisirtes weiches Hufeisen wird, wenn es die Peripherie eines eisernen Rads berührt, gleich einem Sperrhaken, die Drehung desselben

4

Digitized by Google

hindern, so lange bis die magnetische Friction überwunden wird. Umgekehrt, wenn man die Peripherie eines Rads mit solchen Hufeisen dicht besetzte und es auf einem anderen eisernen Rade oder auf einer eisernen Schiene rollen liefse, so würden beide Räder oder jenes Rad und diese Schiene sich eben so, wie wenn sie gezähnt wären, gegen einander verhalten: die magnetische Friction würde verhindern, dafs ein Rad ohne das andere sich bewegte, oder dafs das Rad auf der Schiene gleitend sich verschöbe, wovon man in vielen Fällen eine nützliche Anwendung machen kann.

4.

Die meisten und stärksten Magnete, die man bisher dargestellt hat, erhielten entweder die Gestalt eines geraden oder hufeisenförmig gekrümmten Stabs und hiefsen darnach *Stabmagnete* und *Hufeisenmagnete*. Diese Formen der Magnete sind besonders vortheilhaft, wenn man sie durch Streichen mit andern Magneten magnetisirt. Bedient man sich aber zum Magnetisiren der Kraft eines galvanischen Stroms, so kann man Eisenmassen von anderer Form mit gleichem Erfolge magnetisiren, und zwar so, dafs in den verschiedenen Theilen der Eisenmasse die magnetischen Flüssigkeiten nach sehr verschiedenen Richtungen geschieden werden. Auf diese Weise läfst sich zum Beispiel, wie im Folgenden gezeigt werden soll, ein eisernes Rad so magnetisiren, dass seine Peripherie eine stetige Folge von Hufeisenmagneten bildet, deren Nordenden und Südenden zusammen genommen zwei Kreise bilden, die einander parallel sind und deren Mittelpuncte in der Radaxe liegen. Ein so magnetisirtes eisernes Rad möge ein *Radmagnet* heifsen.

5.

Man bilde einen Ring von weichem Eisen, welcher den Radkranz darstelle, und der, wie zu einem Schnurlauf, mit einer tiefen Rinne und mit einer Einfassung von Holz oder Messing versehen ist, durch welche noch zwei andere parallele Rinnen zu beiden Seiten des eisernen Rings gebildet werden. In diesen 3 Rinnen winde man einen umsponnenen Kupferdraht um das Rad so auf, dass ein durch den Draht geleiteter galvanischer Strom in der mittelsten Rinne nach entgegengesetzter

Digitized by Google

Richtung wie in den beiden äufseren um das Rad herumgeht. Um den Kupferdraht aus einer Rinne in die andere überzuleiten, ohne ihn über die vorspringenden Reifen des eisernen Radkranzes wegzuführen, versehe man letztere mit einer Kerbe oder mit einem kleinen Loch, in die der übergehende Draht eingelegt wird. Die beiden Drahtenden werden zu zwei von einander isolirten Zapfen geführt, welche die Radaxe bilden und mit den Polen einer galvanischen Säule in Verbindung gebracht werden. Betrachtet man alsdann Fig. 2. *a* und *b*, die Stellen des Radkranzes, wo er mit den beiden hervorspringenden eisernen Reifen ein anderes eisernes Rad oder eine eiserne Schiene berührt (wo zwischen *a* und *b* die mittlere Rinne sich befindet, während zu beiden Seiten bei *c* und *d* die äufsern Rinnen liegen); so zeigen die Pfeile $\alpha\beta$, $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$ die Richtungen des galvanischen Stroms in den 3 Rinnen, und man sieht, dafs die Stromtheile $\alpha\beta$, $\gamma\delta$ sich wie Theile eines um *a* herum geführten Kreisstroms verhalten und *a* eben so magnetisiren wie den Schenkel eines Hufeisens, um welchen ein Kupferdraht gewunden ist, durch welchen ein galvanischer Strom in derselben Richtung geht. Die Stromtheile $\gamma\delta$, $\varepsilon\zeta$ verhalten sich dagegen wie Theile eines um *b* herumgehenden Kreisstroms und magnetisiren *b* eben so wie den andern Schenkel jenes Hufeisens, um welchen der Kupferdraht entgegengesetzt gewunden ist. Hiernach verhalten sich also die beiden Stellen *a* und *b* wie die Endflächen eines Hufeisenmagnets, wo man sich auf der einen das nordmagnetische, auf der andern das südmagnetische Fluidum verbreitet vorstellen kann. Was aber von dieser Stelle des Radkranzes gilt, gilt auch von jeder andern Stelle, woraus hervorgeht, dafs die Peripherie des Rads sich wie eine stetige Folge von Hufeisenmagneten verhält, deren Nordenden und Südenden zusammengenommen zwei Kreise bilden, die einander parallel sind und deren Mittelpuncte in der Radaxe liegen. Ein solches Rad nennen wir also nach dem vorigen Art. einen Radmagnet.

6.

Die magnetische Friction eines solchen Radmagnets läfst sich leicht auf ähnliche Weise wie die eines Hufeisenmagnets durch Versuche bestimmen. Fig. 3. *abcd* stellt einen Cylinder von weichem Eisen im Querschnitt dar, welcher 147 Millime-

Digitized by Google

ter Durchmesser und 58 Millimeter Höhe hatte. Es war darin eine Rinne eingedreht, wie in der Figur angedeutet ist, welche 22 Millimeter breit und 50 Millimeter tief war. *ef* ist eine hölzerne Fassung, welche die eine Nebenrinne bildet, *gh* eine ähnliche Fassung, welche die andere Nebenrinne bildet. Die Enden des in der Rinne aufgewundenen Drahts endigen in den von einander isolirten Zapfen *k* und *l*, welche in Verbindung mit den Polen einer galvanischen Säule gebracht werden. Dieses Rad sieht man Fig. 4. auf ein horizontales Bret befestigt. Die übrige Fig. 4. dargestellte Einrichtung bedarf keiner Erläuterung, weil sie die nämliche ist wie in Fig. 1. Art. 1. Weil der um das Rad gewundene Kupferdraht viel länger und dünner war, als der um das Hufeisen Fig. 1 gewundene, wurden hier 8 Daniellsche Becher säulenartig verbunden, um einen stärkeren Strom zu erhalten. Aus 3 Versuchen ergaben sich dann folgende 4 Bestimmungen für die magnetische Friction

1.	9770gr	bei 21^0	Ablenkung
2.	11010	$22\frac{1}{2}$	
3.	12710	24	
4.	13730	25	

im Mittel also 14000gr bei 25^0 Ablenkung der Nadel durch den galvanischen Strom, nach Reduction der Versuche auf gleiche Stromstärke, nach dem Gesetze, daſs die Friction dem Quadrate der Stromstärke proportional ist. Das horizontale unter der Nadel liegende Stück der Kette, welches die Ablenkung hervorbrachte, war 526 Millimeter lang und 120 Millimeter über der Mitte befand sich die Nadel.

Die galvanische Kette bestand aus 3 Theilen, nämlich aus den 8 Bechern, aus dem um das Rad gewundenen Drahte und aus den übrigen Verbindungsdrähten. Die Widerstände dieser 3 Theile verhielten sich wie 9 : 10 : 2.

7.

Die Stärke des im vorigen Art. beschriebenen galvanischen Stroms läſst sich auf die nämliche Weise wie Art. 2. bestimmen. Substituirt man daselbst für a 120 Millimeter und für die Grenzwerthe von θ Arc Tang $\frac{120}{263}$ und π — Arc Tang $\frac{120}{263}$, so findet man für die Ablenkung von 25^0

$$\frac{g}{30,76} = T,$$

d. h. der galvanische Strom hatte eine solche Stärke, dass ein 30,76 Millimeter langes Stück desselben als verticaler Kreisbogen von 30,76 Millimeter Halbmesser, in dessen Mittelpunkt die Nadel sich befände, auf letztere ein gleiches Moment, wie der horizontale Theil des Erdmagnetismus ausüben würde. Da man jetzt Mittel besitzt, viel stärkere Ströme selbst mit kleineren Apparaten hervorzubringen, so sieht man leicht, wenn man annimmt, daſs die magnetische Friction dem Quadrate der Stromstärke proportional wächst, daſs diese Friction auf mehrere Centner zu steigern nicht schwer halten werde, wenn diese Grösse zu irgend einem Zwecke erforderlich sein sollte.

8.

Besondere Beachtung verdient bei der Betrachtung des beschriebenen Radmagnets der Unterschied zwischen *Schiebung* und *Rollung* des Rads auf der Eisenschiene oder auf dem Rande eines andern Rads. In den vorigen Artt. ist die Friction untersucht worden, in so fern sie jene Schiebung hinderte, und es wurde zu diesem Zwecke das Rad so befestigt, daſs gar keine Rollung möglich war. Es bleibt daher noch übrig, den Einfluss der magnetischen Friction auf die Rollung des Rads zu prüfen. Wie der Gebrauch der Räder voraussetzt, daſs die Schiebung ganz oder fast ganz gehindert sei, so fordert er dagegen, daſs die Rollung ganz oder fast ganz frei bleibe. Hiebei zeigt sich nun vorzüglich der Vortheil, den die beschriebene stetige Magnetisirung des ganzen Radkranzes vor der Besetzung der Peripherie des Rads mit einzelnen noch so dicht an einander liegenden Hufeisenmagneten voraus hat; denn im letzteren Falle müſste jeder Hufeisenmagnet, welcher die eiserne Schiene berührte, beim Weiterrollen des Rads mit groſser Kraft abgerissen werden, wodurch die Rollung sehr erschwert werden würde; bei unserem stetig magnetisirten Rade dagegen halten die magnetischen Kräfte vor und hinter der berührten Stelle einander das Gleichgewicht, so, daſs der geringste äuſsere Anstoſs das Fortrollen des Rads bewirken kann, wie aus folgenden Versuchen hervorgeht.

9.

Die eiserne Schiene, mit welcher das Rad in Berührung gebracht werden sollte, wurde auf eine horizontale Unterlage befestigt, welche, während das Rad darauf stand, langsam vorwärts oder rückwärts geneigt werden konnte, bis das Rad zu rollen begann. An den beiden von einander isolirten Zapfen des Rads, welche die Radaxe bildeten und mit den Enden des um das Rad gewundenen Kupferdrahts verbunden waren, waren zwei bewegliche Ringe angebracht, von denen die Leitungsdrähte senkrecht in die Höhe und dann zu den beiden Polen der Säule führten. Die Säule konnte geöffnet und geschlossen werden, ohne in der Lage der mit dem Rad verbundenen Drähte etwas zu ändern. In 730 Millimeter Entfernung von der Drehungsaxe der horizontalen Unterlage wurde eine verticale Millimeterscale angebracht, um den Unterschied der Neigung zu messen, wenn das Rad vorwärts und rückwärts zu rollen begann. Folgende Tafel enthält die Resultate der abwechselnd bei geschlossener und nicht geschlossener Säule gemachten Versuche:

	geschlossen		ungeschlossen	
	vorwärts	rückwärts	vorwärts	rückwärts
	55^{mm}	38^{mm}	48^{mm}	45^{mm}
	54	—	48	45
	55	38	48	45
	55	38	48	45
	55	38		
	55	—		
Mittel	54^{mm}8	38^{mm}0	48^{mm}0	45^{mm}1
Unterschied	16^{mm}8		2^{mm}9	

die Stärke des Stroms wurde hiebei eben so wie Art. 6 durch die Ablenkung der Nadel bestimmt, welche 25° betrug, d. i. fast eben so viel, wie in den Art. 6. beschriebenen Versuchen. Aus diesen Versuchen ergiebt sich nun der hemmende Einfluſs, welchen die magnetische Kraft auf die Rollung des Rads ausübte,

$$= \frac{16{,}8 - 2{,}9}{2 \, . \, 730} \, . \, 8500^{gr} = 81^{gr}$$

wo 8500^{gr} das Gewicht des Rads ist, während die Friction nach Art. 6.

14000^{gr}

betrug, woraus hervorgeht, dafs die Rollung des Rads durch die magnetische Friction nicht mehr gehemmt wurde, als wenn dieselbe Friction durch ein gröfseres Gewicht des Rads hervorgebracht worden wäre.

10.

Nur eine Anwendung des eben beschriebenen und untersuchten Radmagnets möge hier erwähnt werden, die sich Jedem von selbst darbietet, welcher die Grundbedingung beachtet, wovon die Wirksamkeit des Radmagnets abhängt. Seine Wirkung soll darin bestehen, dass er auf einer eisernen Unterlage oder Eisenbahn frei rollen aber nicht gleiten könne. Die Grundbedingung dieser Wirksamkeit ist also das Vorhandensein einer Eisenbahn, da sie zu diesem Zwecke nicht erbauet werden wird. Wenn aber solche Bahnen in grofsem Maafsstabe vorhanden sind, so scheint es wohl der Frage werth, ob das Eisen nicht auch durch seine magnetischen Eigenschaften, durch die es vor allen Körpern in der Natur ausgezeichnet ist, dem Zwecke dieser Anlagen dienen könne, eine Frage, die meines Wissens bisher weder aufgeworfen noch beantwortet worden ist.

Es fragt sich also, ob und wann der Fall bei Eisenbahnen vorkomme, dafs die Räder auf den Bahnen gleiten und dadurch ihren Dienst ganz oder theilweise versagen: ferner ob in solchen Fällen die die Gleitung hemmende magnetische Kraft ausreichen würde, um den Mangel der gleitenden Reibung vollständig zu ersetzen. Die Beantwortung der ersten Frage ist solchen Sachverständigen zu überlassen, welche nicht blofs mit den Leistungen und Mängeln der Dampfwagen vertraut sind, sondern auch zu übersehen vermögen, welche Vortheile beim Bau und Gebrauch der Dampfwagen zu erlangen wären, wenn die gleitende Reibung keine Beschränkungen auferlegte. Was die andere Frage betrifft, ob die magnetische Kraft grofs genug sein würde, so kann daran erinnert werden, dafs jetzt sogar die Hoffnung und Erwartung häufig ausgesprochen wird, noch weit mehr mit magnetischen Kräften zu leisten, nämlich die Dampfmaschinen selbst dadurch zu ersetzen. Gegen die hierzu nöthigen Kräfte kommen jene kaum in Betracht, woraus von selbst einleuchtet, dafs auch dann, wenn hierzu die magneti-

schen Kräfte sich unzureichend ergäben, sie doch dem obigen Zwecke noch vollkommen entsprechen könnten. In der That haben wir gesehen, daſs bei einem kleinen Modell eines Rades mit einem mäſsig starken Strom über ein Viertel Centner gleitende Reibung hervorgebracht wurde, woraus man leicht ersieht, wie schon oben bemerkt worden, daſs, zumal wenn die gleitende Reibung quadratisch mit der Stromstärke wächst, eine solche von mehreren Centnern bei jedem Rade hervorzubringen leicht gelingen würde, wodurch es möglich wäre, die Kraft, welche die Räder zu drehen sucht, ohne Gefahr des Gleitens auf der Bahn zu verdoppeln.

Die Friction der Radmagnete auf der Eisenbahn würde den doppelten Vortheil gewähren, daſs man erstens nach Belieben sie gebrauchen oder nicht gebrauchen, schwächen oder verstärken könnte; zweitens, daſs sie von der Last des Dampfwagens unabhängig wäre, durch deren Vergröſserung man bisher allein eine gröſsere Friction gewinnen konnte. Da die Friction der Räder an der Bahn ein eben so wesentliches Element zur Fortbewegung ist, wie die Kraft selbst, welche die Räder dreht, so wäre es als ein Fortschritt anzusehen, wenn man jene Kraft eben so wie diese zu beherrschen lernte. Bei der Frage, ob eine Vergröſserung der Friction der Räder, die nach Belieben und ohne Vergröſserung der Last der Dampfwagen eintreten kann, Bedürfniſs sei, kommt die Anlegung von Eisenbahnen in bergigen Gegenden besonders in Betracht; denn hier nöthigt der Mangel der Friction zu groſsen Umwegen, um allmählig in die Höhe zu kommen und dieser Mangel kann hier nicht durch die Last des Dampfwagens gehoben werden, deren Vergröſserung hiebei sehr nachtheilig wirken würde.

11.

Auch darf nicht übersehen werden, daſs mit der Anwendung der magnetischen Friction bei Dampfwagen auf Eisenbahnen noch indirecte Vortheile verbunden sind, die vielleicht eben so wesentlich und wichtig sind, wie der oben erwähnte directe Nutzen, welche darauf beruhen, daſs die Kräfte, von denen jene Friction herrührt, dicht am Berührungspuncte von Rad und Schiene ihren Sitz haben.

Erstens ist es eine bekannte Erscheinung bei Eisenbahnen,

dafs der Dampfwagen nicht gerade sondern in einer Schlangenlinie auf der Bahn läuft, eine Erscheinung, die sich auf keine Weise beseitigen liefs. Sie wird beseitigt durch die magnetische Friction, welche die Mitte des Radkranzes auf der Mitte der Bahn festhält und seitlich auszuweichen hindert. Dieses Resultat ergab sich aus Versuchen, wo ein magnetisches Rad auf einer verticalen Kreisschiene hin und herrollte und immer auf der Mitte dieser Schiene blieb, während es sehr leicht von der Schiene seitlich abgleitete, wenn die galvanische Kette gelöst wurde.

Zweitens ist es ein bekannter Übelstand bei Eisenbahnen, dass die Geschwindigkeit, mit welcher gefahren wird, keine beträchtlichen horizontalen Krümmungen der Bahn gestattet, weil die Schwungkraft das Gewicht vermindert, womit die Räder der inneren Seite des Bogens auf die Schiene drücken sollen und der Wagen dadurch Gefahr läuft nach aufsen umzufallen. Die Magnetisirung des Rads und der Schiene bringt einen von der Schwere und Schwungkraft unabhängigen Druck hervor, und widersteht der Hebung des Rads von der Schiene mit einer Kraft die ungefähr 6 mal gröfser als die magnetische Friction selbst angenommen werden darf.

12.

Es ist bei der bisherigen Untersuchung der Radmagnete auf den Abstand der beiden durch eine Rinne von einander geschiedenen eisernen Reifen keine Rücksicht genommen worden. Man sieht leicht ein, dafs dieser Abstand nicht grofs sein darf, wenn beide Reifen auf einer und derselben Eisenschiene laufen und sie berühren sollen: es läfst sich dann durch eine schickliche Form des Querschnitts des Radkranzes bewirken, dafs jener Abstand dabei klein und die magnetische Kraft doch grofs ist. Jener Abstand muss dagegen sehr grofs sein, wenn die beiden eisernen Reifen nicht auf einer, sondern auf beiden Gleisen der Bahn laufen sollen, d. i. wenn ein einziger Radmagnet ein ganzes Räderpaar des Dampfwagens vertreten soll. Für diesen letzteren Fall gelten aber die obigen Versuche über die Gröfse der magnetischen Friction nicht, vielmehr sieht man leicht ein, dafs die Friction in diesen Falle viel kleiner sein müsse. Dessen ungeachtet verdient dieser Fall beachtet zu werden, weil dann die beiden eisernen Reifen um so sicherer mit den Schienen stets

Digitized by Google

in Berührung bleiben würden, was nicht der Fall ist, wenn wie im erstern Fall zwei eiserne Reifen auf jeder Schiene laufen sollen. Es schien daher interessant, auch hier die Gröfse der magnetischen Friction zu messen, was auf dieselbe Weise, wie oben geschehen konnte, blofs mit dem Unterschied, dafs man der Schiene nur einen Reif statt beider berühren liefs. Die so wiederholten Messungen ergaben das Resultat, dafs bei 25^0 Ablenkung der Art. 6 beschriebenen Nadel durch den galvanischen Strom die magnetische Friction der Eisenschiene an einem Eisenreife des magnetischen Rads

2163^{gr}

betrug. Diese Friction ist zwar viel kleiner als die unter gleichen Verhältnissen oben gefundene gleichzeitige Friction beider Eisenreife an einer Schiene; dennoch würde dieser Fall den Vorzug verdienen vor dem ersteren, wenn der galvanische Strom hinreichend verstärkt werden könnte, um dadurch zu ersetzen, was durch mangelnden magnetischen Schluss verloren geht.

W.

Digitized by Google

V.

Über die absolute horizontale Intensität in Christiania von Hrn. Professor Hansteen.

(Aus einem Brief vom 11ten Februar 1841 an den Hofrath Gauss.)

. . . . „Unterdessen habe ich mit dem kleinen transportabelen Weberschen Magnetometer fleifsig gearbeitet und für die *absolute Intensität* (horizontale) auf freiem Felde auf einem marmornen Pfeiler im Park der Sternwarte folgende Werthe gefunden:

Beobachtungszeit	n	θ	T	M	F	F'
1840. Aug. 28	5	+ 20°9	1,5600	13594 . 10³	17277 . 10³	— 6915 . 10⁶
— 31	5	+ 20,6	1,5416	13671	17583	— 115837
Sept. 1	5	+ 19,1	1,5631	13565	17207	— 10619
— 3	3	+ 21,1	1,5669	13497	17078	— 748
— 8	3	+ 16,4	1,5677	13481	17050	+ 47721
— 13	3	+ 8,6	1,5755	13463	16943	+ 96225
Oct. 6	2	+ 5,2	1,5679	13563	17291	+ 15667
— 7	5	+ 11,6	1,5610	13495	17215	+ 8622
Dec. 6	2	— 5,4	1,5788	13453	16968	+ 361
1841. Jan. 10	3	— 1,0	1.5623	13515	17227	+ 23570
— 13	3	+ 0,6	1,5638	13493	17181	+ 6267

Im Mittel findet sich hieraus

$$T = 1{,}5644 \pm 0{,}0019$$

für das letzte Vierteljahr 1840 in Christiania.

In der obigen Tafel bedeutet n die Anzahl der verschiedenen Werthe des Abstands R des Ablenkungs-Cylinders in jedem Versuche, θ die mittlere Temperatur in Reaumurschen Graden bei dem Schwingungs- und Ablenkungsversuche. Wo der Unterschied der Temperatur ein Paar Grade ausmachte, habe ich

Digitized by Google

die Schwingungszeit auf die Temperatur bei dem Ablenkungsversuche reducirt. Die Buchstaben *M*, *T*, *F*, *F'* haben dieselbe Bedeutung wie in der *Intensitas vis magneticae.* Alle Beobachtungen sind zwischen 10 Uhr Vormittags und 3 Uhr Nachmittags ausgeführt. Das Trägheitsmoment des Ablenkungscylinders fand ich 60913000. In den zwei letzten Versuchen, im Januar 1841, wurde gleichzeitig sowohl mit den Schwingungs- als Ablenkungs-Beobachtungen die Zeit von 300 Schwingungen des Dollondschen Cylinders beobachtet und dadurch die Schwingungszeit des Ablenkungs-Cylinders auf die Zeit der Ablenkungsversuche reducirt. Diese Beobachtungen stimmen auch etwas besser mit dem Mittel als einige der vorhergehenden. Bei den übrigen wurde zwar eine Schwingungsbeobachtung des Ablenkungs-Cylinders vor und nach dem Ablenkungsversuche gemacht; da aber das Minimum der Intensität ungefär um 11 Uhr Vormittags eintritt, und die Intensität von 12 Uhr an ziemlich geschwind zunimmt, so ist ein Mittel zwischen beiden Schwingungszeiten wahrscheinlich etwas verschieden von der mit den Ablenkungsversuchen gleichzeitigen Schwingungszeit, besonders weil das Wegtransportiren des einen Instruments und die Aufstellung des andern auf demselben Pfeiler etwas zeitraubend ist. Ich habe deswegen bisweilen blofs die dem Ablenkungsversuche zunächst fallende Schwingungsbeobachtung angewandt, da eine Interpolation unter diesen Umständen unsicher ist. Sonst habe ich so viel wie möglich gesucht, alle Quellen zu constanten Fehlern wegzuräumen, indem ich die Dimensionen so genau wie ich konnte gemessen, die Theile der Scale in wahren Millimetern ausgedrückt, die Torsionskraft des Filaments mehrmals bestimmt habe u. s. w.

Bei diesen Resultaten finde ich nun folgendes zu bemerken:

I. Ist t die Zeit von 300 horizontalen Schwingungen meines Dollondschen Cylinders reducirt auf die Temperatur $+7^0 5$ *R.* T die gleichzeitige horizontale Intensität, so ist, wenn das Moment M dieses Cylinders constant ist, $Ttt = C$ eine Constante. Im Garten der Göttinger Sternwarte fand ich zwischen 27 Aug. und 10 Sept. 1839

aus 40 Beobachtungen Vormittags $t = 758''12$
— 56 — Nachmittags $t = 757,67$
also im Mittel aus 96 Beobachtungen $t = 757'',90$.

Aus drei Bestimmungen den 9. und 10. Sept. 1839 wurde nach Dr. Goldschmidts Mittheilung in Göttingen gefunden $T = 1,7766$. Den 10. Sept. beobachtete ich um $4^h\,41'$ und $4^h\,59'$ Nachmittags im Garten daselbst und fand im Mittel $t = 757''16$. Wende ich den mittlern Werth aller 96 Beobachtungen an, oder setze $t = 757''90$, so finde ich $\log C = 6,00881$, und folglich an jedem andern Beobachtungsorte $\log T = 6,00881 - 2 \log t$. Aus den 9 ersten Beobachtungen der obigen Tafel zwischen 28. Aug. und 6. Dec. 1840 findet man für Christiania $T = 1,5647$; aus 5 Beobachtungen mit dem Dollondschen Cylinder auf demselben Pfeiler im Garten zwischen den 5. und 27. Sept. 1840, also ungefähr in derselben Periode, fand ich $t = 812''51$, also

$$\log C = 6,01408$$

Vollkommen gleichzeitig waren folgende zwei Beobachtungen

	T	t	$\log C$
1841. Jan. 10	1,5623	813''20	6,01415
— Jan. 13	1,5638	813,27	6,01465

Ein Mittel aus diesen drei letzten nicht sehr abweichenden Resultaten giebt

$$\log C = 6,01429$$

der Göttinger Werth $\log C = 6,00881$.

Woher diese grofse Abweichung? Es scheint mir, dafs aus irgend einer Localursache ein Unterschied sein mufs zwischen der Intensität im Garten und in dem magnetischen Observatorium in Göttingen. Es würde mich sehr interessiren, diese Zweifel ins Reine gebracht zu sehen, und die Sache ist nicht ganz ohne allgemeines Interesse, weil mehrere Beobachter vergleichende Beobachtungen auf demselben Platze gemacht haben.

II. In der Gleichung $2 \log t = 2 \log \pi + \log K - \log T - \log M$ sind t, K, M abhängig von der Temperatur. Angenommen, dafs bei einer Temperatur-Erhöhung von einem Reaumurschen Grade $\log t$, $\log K$ und $\log M$ sich verändern in $\log t + x$, $\log K + y$, $\log M + z$, so ist

$$2x = y - z,$$

oder

$$\triangle \log M = - 2 \triangle \log t + \triangle \log K.$$

Digitized by Google

Für den aus Uslarschem Gufsstahle verfertigten Ablenkungscylinder habe ich gefunden

$$\triangle \log t = 0{,}0001731.$$

Für meinen Dollondschen Cylinder fand ich aus Beobachtungen im Jahre 1827 $\triangle \log t = 0{,}000149$.

Nimmt man die Länge des gehärteten Stahls bei der Temperatur des kochenden Wassers $= 1{,}0012$, die Länge bei der Temperatur des schmelzenden Eises als Einheit genommen, so wird $\triangle \log K = 0{,}000013$. Hieraus würde folgen

$$\triangle \log M = -0{,}000333.$$

Ich habe aber in der folgenden Rechnung $\triangle \log K$ negligirt und angenommen $\triangle \log M = -0{,}0003462$. Mit dieser Correction habe ich die Momente M in der ersten Tafel auf die Temperatur 0^0 reducirt und die in der unten stehenden Tafel angeführten Werthe gefunden, wo die seit dem 28. Aug. 1840 verlaufenen Tage durch t ausgedrückt sind. Hieraus zeigt sich nun, was zu erwarten war, dafs das Moment M nach und nach abgenommen habe. In einem früheren Briefe habe ich angemerkt, dafs das Moment eine Function der Zeit sei, welche durch die folgende Form ausgedrückt werden kann:

$$M = A + Be^{-\alpha t}$$

wo A der Grenzwerth von M ist, wenn $t = \infty$, $A + B$ der Werth für $t = 0$ und α eine Constante, welche von der Beschaffenheit des Stahls und der Zeiteinheit abhängig ist. Durch die Methode der kleinsten Quadrate habe ich die wahrscheinlichsten Werthe der der drei Constanten A, B und α gesucht und für den Uslarschen Ablenkungs-Cylinder gefunden

$$A = 13474400, \quad B = 355930, \quad \alpha = 0{,}039596.$$

Diese Werthe gaben nun folgende Unterschiede zwischen Beobachtung und Formel

Beobachtungstag	t	beobachtet	berechnet	Differenz
1840. Aug. 28	0	13822000	13830300	— 8300
— 31	3	13897000	13790400	+ 106700
Sept. 1	4	13773000	13778200	— 5200
— 3	6	13726000	13755100	— 29100
— 8	11	13659000	13704700	— 45700
— 13	16	13556000	13663300	— 107300
Oct. 6	39	13619000	13550400	+ 68600
— 7	40	13620000	13547400	+ 72600
Dec. 6	100	13395000	13481200	— 86200
1841. Jan. 10	135	13504000	13476100	+ 27900
— 13	138	13499000	13475900	+ 23100

In 138 Tagen hat bei diesem Cylinder M sich schon sehr stark dem Grenzwerth $A = 13474400$ genähert; der Unterschied ist blofs 1508, oder etwas über eine Einheit in der fünften Ziffer, welches auf die Zeit einer Schwingung einen kaum merkbaren Einflufs haben würde. Auch in dieser Hinsicht ist der Uslarsche Stahl sehr zu empfehlen, weil der Englische Gufsstahl und andere Stahlsorten bisweilen in 3 — 4 Jahren noch nicht ganz zur Unveränderlichkeit gekommen sind.

Digitized by Google

VI.

Bemerkungen über magnetische Localeinflüsse in der Nähe von Göttingen.

Herr Professor Hansteen hat S. 60 die Vermuthung geäufsert, dass die horizontale Intensität in dem Garten östlich von der Göttinger Sternwarte, wo er beobachtet hat, und im magnetischen Observatorium, westlich von der Sternwarte aus irgend einer Local-Ursache verschieden wäre, und hat den Wunsch ausgedrückt, dafs darüber einige Versuche zur Prüfung gemacht würden.

Der Ort im Garten, wo Herr Professor Hansteen beobachtet hat, liegt 22 Meter südlich und 70 Meter östlich von dem Reichenbachschen Kreise der Sternwarte. An dieser Stelle und auf dem Steinpostament am magnetischen Observatorium, dessen Lage S. 32 bestimmt worden ist, wurden die folgenden Versuche gemacht.

Es versteht sich von selbst, dafs bei solcher Nähe der beiden Orte, wo die Versuche schnell hinter einander gemacht werden konnten, und eine Veränderung des Nadelmagnetismus in der Zwischenzeit nicht zu befürchten war, an den beiden Orten keine absoluten, sondern comparative Intensitätsmessungen angestellt wurden, weil bei ihnen nur eine geringere Accumulation der Beobachtungsfehler möglich ist, als bei der zu einer absoluten Intensitätsmessung erforderlichen Combination von Versuchen.

Das transportable Magnetometer gestattet diese comparativen Messungen auf doppelte Weise auszuführen, entweder durch Schwingungsversuche oder durch Ablenkungsversuche. Die Erfahrung scheint zu beweisen, dafs die erstere Methode vorzuziehen sei, weil sie eine noch gröfsere Schärfe gestattet; doch

Digitized by Google

soll beispielshalber auch eine comparative Messung durch Ablenkungsversuche angeführt werden, die an Genauigkeit wenig nachzustehen scheint.

Um die Änderungen des Erdmagnetismus bei der Vergleichung der Beobachtungen an beiden Orten zu eliminiren, wurden gleichzeitige Beobachtungen der Schwingungsdauer im magnetischen Observatorium gemacht.

1. Comparative Intensitätsmessung durch Schwingungen.

Es wurde die Schwingungsdauer einer 100 Millimeter langen, 10 Millimeter dicken cylindrischen Nadel, welche zu einem transportabeln Magnetometer gehörte, zuerst neben dem magnetischen Observatorium, sodann im Garten der Sternwarte und zugleich die Schwingungsdauer des Magnetometers im magnetischen Observatorium beobachtet. Es ergab sich

die reducirte Schwingungsdauer		Magnetometer
März 20. um 5^h im Garten	7″0418	20″7055
— — — 6^h am magn. Obs.	7″0358	20″7021

hiernach für gleiche Zeit

im Garten	7″0418
am magn. Obs.	7″0370

Die Temperatur war nahe gleich, so dafs deshalb keine Correction nöthig war. Die Intensität im Garten ergiebt sich hieraus um

0,00136

kleiner als am magnetischen Observatorium.

Ein zweiter Versuch ergab

die reducirte Schwingungsdauer		Magnetometer
März 21. um 10^h am magn. Obs.	7″0356	20″6939
— — — 11^h im Garten	7″0362	20,7038

für gleiche Zeiten also

am magn. Obs.	7″0356
im Garten	7″0328

Die Intensität im Garten ist hiernach um

0,00079

gröſser als am magnetischen Observatorium.

2. Comparative Intensitätsmessung durch Ablenkungen.

Eine andere cylindrische Nadel von 100 Millimeter Länge und 10 Millimeter Durchmesser wurde benutzt, um Ablenkungen der Hülfsnadel im kupfernen Kästchen des transportabeln Magnetometers hervorzubringen. Für gleiche Abstände des Ablenkungsstäbchens ergab sich

		die mittlere Ablenkung
März 20.	5^h am magn. Obs.	$9^0 24' 10'' 4$
	6^h im Garten	$9^0 23' 34'' 5$

Gleichzeitig war die reducirte Schwingungsdauer im magnetischen Observatorium

März 20.	5^h	$20'' 7055$
	6^h	$20,7021$

Im umgekehrten Verhältniſs der Tangenten obiger Ablenkungen, d. i. im Verhältniſs

1 : 1,00108

steht die horizontale Intensität der beiden Beobachtungsorte zu obigen Zeiten. Reducirt man diese Angaben, den Beobachtungen im magnetischen Observatorium gemäſs, auf gleiche Zeit, so erhält man die Intensität im Garten um

0,00075

gröſser als im magnetischen Observatorium.

Beachtet man, daſs die letzten Ablenkungsversuche mit den ersten Schwingungsversuchen gleichzeitig gemacht sind, so sieht man leicht, daſs man auch unabhängig von den Beobachtungen im magnetischen Observatorium den Einfluſs der Intensitätsvariationen des Erdmagnetismus eliminiren könnte. Wenn nemlich T und T' die Intensität des Erdmagnetismus am magnetischen Observatorium am 20. März um 5^h und 6^h, und τ den Localeinfluſs im Garten bezeichnet, hätte man

$$7{,}0418^2 \,.\, (T + \tau) = 7{,}0358^2 \,.\, T'$$
$$T \,.\, \text{tang}\, 9^0 24' 10'' 4 = (T' + \tau)\, \text{tang}\, 9^0 23' 34'' 5,$$

woraus sich durch Elimination von T' die Intensität im Garten um

0,00031

kleiner ergiebt, als am magnetischen Observatorium.

Es geht aus allen diesen Beobachtungen hervor, dafs der Unterschied der Intensität an beiden Beobachtungsorten sehr klein sein müsse, da er theils positiv, theils negativ gefunden worden ist. Zu einer günstigern Jahreszeit wird es möglich sein, diesen Versuchen eine noch etwas gröfsere Schärfe zu geben und Abweichungen, die, wie hier der Fall war, auf $\frac{1}{500}$ steigen, zu vermeiden. Doch reichen auch diese Versuche schon hin, um zu beweisen, dafs der Localeinflufs im Garten sicher nicht viel über $\frac{1}{1000}$ der ganzen horizontalen Intensität betrage und wahrscheinlich kleiner ist.

Während die bedeutenden Eisenmassen und mehrere grofse Magnetstäbe, welche in der Sternwarte sich befinden, nach obigen Versuchen schon in kleinen Entfernungen keinen merklichen Einflufs ausüben, hat sich dagegen ein sehr beträchtlicher Localeinflufs nahe bei Göttingen, auf der Spitze des Hohenhagens ergeben, die von Basalt gebildet wird. Es wird daher nicht ohne Interesse sein, die dort gemachten Beobachtungen hier schliefslich noch beizufügen. Die Spitze des Hohenhagens, wo sich ein Signal zu geodätischen Messungen befindet, liegt 6060 Meter südlich und 12448 Meter westlich vom Meridiankreise der Göttinger Sternwarte. Es wurde an vier Puncten beobachtet, die alle nahe bei jenem Signale sich befinden: drei dicht am steileren südlichen Abhange, wo der Basalt besonders mächtig ist, der vierte in etwas gröfserer Entfernung am flachen nördlichen Abhange. Fig. 13 stellt die gegenseitige Lage und Entfernung dieser Standpuncte dar. Es wurden an allen diesen Orten, so wie vorher und nachher in Göttingen, stets comparative Intensitätsmessungen (aus dem oben angeführten Grunde) mit dem Schwingungsapparate eines transportabeln Magnetometers ge-

macht. Die folgende Tafel enthält die Resultate dieser Beobachtungen:

			Reducirte Schwingungsdauer	Temperatur
Göttingen, 1841.	Juni 1.	$10^h20'$	5″6930	16^05 *R.*
Hohenhagen *A.*	Juni 2.	$9^h20'$	5″9163 5,9164 5,9172	14^00
B.	—	$10^h30'$	5,6348 5,6350 5,6344	15^00
C.	—	$11^h40'$	5,6840	16^00
D.	—	$1^h30'$	5,6604 5,6599 5,6596	16^05
A.	—	$2^h30'$	5,9209 5,9202 5,9210	20^00
Göttingen, 1841.	Juni 4.	$10^h20'$	5″6996	16^00

Die drei in der Tabelle für denselben Ort angeführten Bestimmungen sind von verschiedenen Beobachtern gefunden worden, nämlich von Hrn. Professor Ulrich, Dr. Goldschmidt und dem Unterzeichneten. Sie stimmen bis auf sehr kleine Unterschiede überein. Unter den verschiedenen Orten hat sich für *A* der kleinste Werth um 7,96 Procent kleiner als für Göttingen, für *B* der gröfste Werth um 2,2 Procent gröfser als für Göttingen, und 10,16 Procent gröfser als für *A*, für die horizontale Intensität ergeben. Es ist zu vermuthen, dafs an andern Orten, wo noch gröfsere Basaltmassen sich befinden, noch gröfsere Localeinflüsse werden gefunden werden, die auch in gröfseren Abständen noch merklich sein werden. Es würde sehr wünschenswerth sein, dafs in einer solchen Gegend ein vollständiges System von Beobachtungen, nicht blofs für die horizontale Intensität, sondern auch für die Declination, und wo möglich auch für die Inclination ausgeführt würde, und magnetische Special-

Digitized by Google

karten darnach entworfen würden, an denen man die nothwendigen Relationen, welche unter den magnetischen Erscheinungen auch in einem so beschränkten Raume Statt finden müssen, durch die Erfahrung bestätigen könnte. Auch ist es wichtig, durch ein Beispiel genauer nachzuweisen, daſs auch die stärksten vorkommenden Localeinflüsse, die in der Nähe sehr groſse Abweichungen hervorbringen, im Ganzen doch sehr wenig zum Erdmagnetismus beitragen.

W.

Digitized by Google

VII.

Untersuchungen über die mittlere Declination in Göttingen.

Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt.

Es sind manche Ursachen, durch welche zu einer gegebenen Zeit die Declination der Magnetnadel an einem bestimmten Orte bedingt wird; mehrere derselben bringen Variationen hervor, deren Gesetz uns einigermaasen bekannt ist, dahin gehören die von der täglichen und von der jährlichen Periode abhängigen Bewegungen, während andere keinen bestimmten Gang befolgen und, ohne dafs wir einen Grund davon angeben können, den regelmäfsigen Verlauf der Declinationsbewegungen bald mehr, bald weniger stören und starke Ablenkungen bald nach der einen, bald nach der andern Seite hervorbringen. Um den Theil der Bewegungen, welcher nur von einer bestimmten der ersten Ursachen abhängt, auszuscheiden, um die Gesetze kennen zu lernen, nach denen diese Ursache wirkt, stellt man eine grofse Menge von Beobachtungen zusammen, sucht durch Mittelwerthe dasjenige, was von regellos wirkenden Ursachen herrührt, unschädlich zu machen und bestimmt durch schickliche Combination der so gewonnenen Zahlen den Einflufs derjenigen Ursache um deren nähere Erforschung es sich handelt.

Auf diese Weise ist im letzten Bande der *Resultate* aus den Beobachtungen, welche im hiesigen magnetischen Observatorium sechs Jahre hindurch Morgens um 8 und Nachmittags 1 Uhr angestellt sind, die Säcularänderung der Declination, die Abhängigkeit der, jenen Momenten entsprechenden, mittleren Declination von den Jahreszeiten und manches andere der Art abgeleitet; obgleich aber die Anzahl der einzelnen Bestimmungen, welche wir zu jenem Zwecke combinirten über 4000 betrug, so

liefs doch die Schärfe der abgeleiteten quantitativen Verhältnisse noch manches zu wünschen übrig, und ohne Zweifel werden fortgesetzte Beobachtungen mehrere der dort aufgestellten Formeln etwas abändern. Ob diese Unsicherheit in den regellos eintretenden Anomalien ihren Grund habe, zu deren vollständiger Elimination die Anzahl der Beobachtungen noch nicht genügte, oder ob vielleicht durch Temperatur- und andere Witterungsverhältnisse bedingt, der mittlere Gang der Declination in einem Jahre von dem eines andern wesentlich verschieden sein könne, ist eine Frage, die für die nähere Erforschung des Erdmagnetismus von der gröfsten Wichtigkeit ist, zu deren *sicheren* Beantwortung uns aber noch die nöthigen Data fehlen.

Die Beobachtungen, welche jetzt von der königl. Societät in London angeregt, an vielen Orten angestellt werden, und welche die regelmäfsige Bestimmung der magnetischen Elemente von zwei zu zwei Stunden zum Zweck haben, werden gewifs über manche höchst interessante Fragen Licht verbreiten, über welche, trotz vieler schätzbarer Bemühungen noch grofse Ungewifsheit schwebte. Zu diesen gehört namentlich der mittlere tägliche Lauf der Declination und seine Abhängigkeit von den Jahreszeiten, dahin gehört die Frage, ob auch die mittlere tägliche Declination von den Jahreszeiten abhängig ist, dahin gehören manche Fragen über die den regelmäfsigen Gang störenden Anomalien, in welchem Verhältnisse sie in den einzelnen Tagesstunden eintreten und vieles andere. Benutzt man zu diesem Zwecke nur die von zwei zu zwei Stunden angestellten Beobachtungen, so werden ohne Zweifel noch mehrere Jahre hingehn ehe man zu Resultaten gelangt, welche einen gehörigen Grad von Zuverlässigkeit besitzen und ein Versuch einige dieser Fragen auf anderm Wege zu lösen, wird deshalb nicht ohne Interesse sein. Zu einem solchen Versuche habe ich die Terminsbeobachtungen verwandt, welche bisher hier in Göttingen angestellt sind, und im Laufe der Untersuchung die Überzeugung gewonnen, dafs auf diesem Wege trotz der geringen Anzahl der Termine, ein sicherer Beitrag zur nähern Ermittlung von mehreren die Declination betreffenden Fragen erlangt werden kann.

Es sind im Ganzen 41 Termine, die den folgenden Untersuchungen zu Grunde gelegt sind, die folgende Übersicht ent-

hält die Vertheilung derselben rücksichtlich der einzelnen Jahre und Monate

	Januar	Februar	März	Mai	Junius	Julius	August	September	November	Summe
1834	—	—	20	—	21	—	6	23	29	5
1835	31	—	28	30	—	25	—	26	28	6
1836	30	—	26	28	—	30	17	24	26	7
1837	28	—	25	27	—	29	31	30	13	7
1838	27	—	31	26	—	28	—	29	24	6
1839	—	22	—	24	—	—	30	—	29	4
1840	—	28	—	29	—	—	29	—	28	4
1841	—	26	—	28	—	—	—	—	—	2
Summe	4	3	5	7	1	4	5	5	7	41

In den vier ersten Terminen wurde jedesmal 44 Stunden hindurch beobachtet; beim Septembertermin 1838 fielen aus Mangel an Beobachtern die Aufzeichnungen von $13^h 5'$ bis $18^h 55'$ aus, ich habe diese Zeit, während welcher nur sehr geringe Bewegungen Statt fanden, aus den Leipziger Beobachtungen ergänzt, indem ich die den übrigen 18 Stunden entsprechenden Mittelwerthe für Göttingen und Leipzig verglich und so die constante Differenz beider fand, die Übereinstimmung dieser einzelnen 18 Differenzen gab für die Zulässigkeit des angewandten Verfahrens die nöthige Bürgschaft; die übrigen 37 Termine umfassen jeder 24 Stunden.

Die mittlere tägliche Declination läfst sich für diese Termine mit aller nur wünschenswerthen Schärfe ableiten. Die Zeitintervalle, um welche zwei Bestimmungen des Standes der Declination von einander entfernt sind, betragen im Allgemeinen 5 Minuten, bei grofsen Bewegungen werden oft in engeren Zwischenräumen Beobachtungen angestellt und bei einigen Terminen ist durchweg von drei zu drei Minuten beobachtet. Hierzu kommt noch der Umstand, dafs durch die Art des Beobachtens, nach welcher immer mehrere auf einander folgende Aufzeichnungen gemacht werden, die erlangten Zahlen schon den Mittelwerth der Declination für einen Zeitraum von etwa einer Minute geben, und so wird man die aus den einzelnen Terminen hervorgegangenen Mittelwerthe, als die wirklichen,

den Beobachtungstagen entsprechenden mittleren Declinationen mit vollem Vertrauen annehmen dürfen.

Um diese Werthe mit einander vergleichen zu können, müssen sie erst von der Säcularänderung befreit und so alle auf dieselbe Epoche reducirt werden. Ich habe es für zweckmäſsig gehalten hierzu die im letzten Jahrgange der *Resultate* p. 109 abgeleitete Formel zu benutzen und durch Addition von 3′ 9″,5t + 0′ 13″,5tt, wo t die seit dem ersten October 1834 verflossene Zeit, in Jahren ausgedrückt, bedeutet, alle Beobachtungen auf diese Epoche zu reduciren. Die folgende Tabelle giebt die beobachteten und die so reducirten mittleren Declinationen, so wie die Abweichungen der letztern von ihrem Mittelwerthe 18° 39′ 16″1.

			Beobachtete Declination	Reducirte Declination	Abweichung vom Mittel
1834.	März	20	18°41′38″4	18°40′22″1	− 1′ 6″0
	Juni	21	41 8,0	40 16,0	− 0 59,9
	August	6	42 11,2	41 43,0	− 2 26,9
	September	23	39 29,9	39 26,1	− 0 10,0
	November	29	38 8,1	38 38,8	+ 0 37,3
1835.	Januar	31	38 7,8	39 12,4	+ 0 3,7
	März	28	37 57,0	39 33,0	− 0 16,9
	Mai	30	37 44,9	39 55,8	− 0 39,7
	Julius	25	37 13,5	40 0,0	− 0 43,9
	September	26	35 57,7	39 19,4	− 0 3,3
	November	28	35 9,2	39 6,8	+ 0 9,3
1836.	Januar	30	36 15,8	40 51,5	− 1 35,4
	März	26	34 9,9	39 20,8	− 0 4,7
	Mai	28	33 35,4	39 27,0	− 0 10,9
	Julius	30	31 55,5	38 27,3	+ 0 48,8
	August	17	30 31,6	37 15,4	+ 2 0,7
	September	24	30 9,9	37 18,0	+ 1 58,1
	November	26	30 58,2	38 48,0	+ 0 28,1
1837.	Januar	28	30 31,6	39 5,8	+ 0 10,3
	März	25	30 0,6	39 13,4	+ 0 2,7
	Mai	27	28 18,1	38 14,9	+ 1 1,2
	Julius	29	28 39,6	39 14,8	+ 0 1,3
	August	31	28 20,2	39 26,8	− 0 10,7
	September	30	28 41,4	40 8,9	− 0 52,8
	November	13	26 57,6	38 58,8	+ 0 17,3
1838.	Januar	27	25 55,7	38 53,0	+ 0 23,1
	März	31	26 33,9	40 21,7	− 1 5,6
	Mai	26	24 54,8	39 25,7	− 0 9,6
	Julius	28	22 40,6	38 0,8	+ 1 15,3

		Beobachtete Declination	Reducirte Declination	Abweichung vom Mittel
1838.	September 29	18°23′50″6	18°40′ 1″0	— 0′44″9
	November 24	22 50, 5	39 48, 5	— 0 32, 4
1839.	Februar 23	22 4, 8	40 18, 6	— 1 2, 5
	Mai 25	20 5, 1	39 36, 9	— 0 20, 8
	August 31	18 4, 9	39 1, 2	+ 0 14, 9
	November 30	16 58, 5	39 14, 9	+ 0 1, 2
1840.	Februar 29	14 39, 5	38 18, 0	+ 0 58, 1
	Mai 30	16 1, 7	41 5, 0	— 1 48, 9
	August 29	12 32, 0	39 1, 2	+ 0 14, 9
	November 28	9 56, 8	37 54, 0	+ 1 22, 1
1841.	Februar 27	7 49, 1	37 16, 3	+ 1 59, 8
	Mai 29	7 18, 8	38 17, 6	+ 0 58, 5

Der gröfsern Gleichförmigkeit halber und besonders wegen der Bestimmung des mittlern Fehlers der aus 24stündigen Beobachtungen geschlossenen Declination, sind hier auch von den vier Terminen wo 44 Stunden hindurch beobachtet wurde, nur 24 Stunden angewandt. Nimmt man die Mittel aus den 44 Stunden, und zwar so, dafs die Mittel aus den 20 doppelt beobachteten Stunden mit den 4 einfach beobachteten combinirt werden, so erhält man für

1834.	März 19-21	18 41 19,2	18°40′ 2″9	— 0′46″8
	Juni 20-22	41 29,3	40 37, 3	— 1 21, 2
	August 5- 7	42 14,4	41 36, 2	— 2 30, 1
	September 22-24	39 37,1	39 33, 3	— 0 17, 2

Die Anwendung dieser Zahlen würden unsre Resultate nur wenig abgeändert haben, das Mittel aus allen Terminen würde durch sie um 0,″3 vergröfsert worden sein.

Wir wollen jetzt mit den reducirten mittlern Declinationen einige Combinationen vornehmen. Das Mittel aus den ersten 20 Terminen ist 18°39′22″,0, aus den letzten 21 Terminen ergiebt sich dasselbe zu 18°39′10″4; die geringe Differenz, die sich durch eine Vergröfserung der jährlichen Abnahme der Declination von 4″ würde wegschaffen lassen, kann als Bestätigung des von uns angenommenen Gesetzes der Säcularänderung dienen.

Das Mittel aus allen Terminen ist 18°39′16″,1 und dieses

kann als mittlere Declination für den 1. October 1834 angenommen werden. Aus den täglichen Aufzeichnungen der 6 Jahre von 1834 bis 1840 ergab sich für dieselbe Epoche das Mittel aus den um 8 Uhr Morgens und um 1 Uhr Nachmittags gemachten Beobachtungen 18°41′31″4, dieses ist mithin um 2′15″, gröfser als die mittlere Declination. Bei Bestimmung des mittleren täglichen Ganges der Declination werden wir die Ursachen dieser Differenz näher betrachten.

Fassen wir jetzt die den einzelnen Monaten entsprechenden Mittelwerthe zusammen so finden wir

Januar	18°39′30″7	aus 4	Terminen
Februar	38 37,6	— 3	—
März	39 46,6	— 5	—
Mai	39 26,1	— 7	—
Junius	40 16,0	— 1	—
Julius	38 55,7	— 4	—
August	39 17,5	— 5	—
September	39 14,7	— 5	—
November	38 55,7	— 7	—

Schon ein flüchtiger Überblick zeigt, dafs hier kein Einflufs der Jahreszeiten zu erkennen sei, noch entscheidender tritt die Abwesenheit eines solchen Einflusses hervor, wenn man das Mittel aus den Declinationen der Wintermonate Januar, Februar, März, November mit dem der übrigen fünf Monate vergleicht, jenes ist 18°39′13″,6 dieses 18′39′18″,3. Die geringe Differenz von 4″,7 fällt weit innerhalb der Grenze der Unsicherheit dieser Zahlen, und so können wir es wohl als ausgemacht ansehn, dafs die mittlere tägliche Declination unabhängig von der Jahreszeit ist. Ähnliches zeigte sich auch bei Betrachtung der täglichen Beobachtungen (Resultate für 1836 pag. 59, 1839 p. 113) indem bei den aus 8 Uhr Vormittags und 1 Uhr Nachmittags gezogenen Mittelwerthen sich keine von der Jahreszeit abhängigen Schwankungen ergaben.

Für die einzelnen Jahre, wenn wir dieselben vom März an rechnen, erhalten wir folgende mittlere Declinationen

Digitized by

		Abweichung vom Mittel
1834	18° 39′ 56″4	— 40″3
1835	39 47,6	— 31,5
1836	38 31,8	+ 44,3
1837	39 10,1	+ 6,0
1838	39 39,4	— 23,2
1839	39 2,7	+ 13,4
1840	38 49,1	+ 27,0

Die diesen Zahlen beigefügten Abweichungen vom Mittel sind wohl nicht bedeutend genug, und die Unsicherheit in den einzelnen Zahlen ist wohl zu groſs als daſs man aus ihnen mit Sicherheit auf eine wirkliche Verschiedenheit der mittlern Declination in den verschiedenen Jahren schlieſsen könnte. Die Abweichungen der aus den täglichen Beobachtungen abgeleiteten Declinationen von den nach der Formel (*Resultate* für 1839 pag. 109) berechneten Werthen betragen für jene sieben Jahre + 11″,7, — 34″,9, + 31″,2, + 0,6, — 13″,0, + 4″.5, — 6″,0. In den Jahren 1835 bis 1839 zeigen diese Differenzen mit den hier betrachteten einige Übereinstimmung die jedoch für 1834 und 1840 nicht Statt findet.

Nehmen wir an, daſs die Abweichungen der einzelnen Termine, von dem aus allen geschlossenen Mittelwerthe, unabhängig von einander sind, so erhalten wir die mittlere Unsicherheit der aus Einem Termine geschlossenen Declination, indem wir die Summe der Quadrate der einzelnen 41 Differenzen mit 40 dividiren und aus dem Quotienten die Quadratwurzel ziehen; auf diesem Wege finden wir 59″,37. Dies ist also der mittlere zu befürchtende Fehler, wenn man die aus den Beobachtungen Eines Tages, welche von 5 zu 5 Minuten angestellt sind, geschlossene Declination als die mittlere für diesen Zeitpunkt geltende Declination annimmt. Bei den groſsen Bewegungen der Declination, welche so häufig eintreten, ist das geringe Schwanken der mittleren täglichen Declination ein höchst merkwürdiger Umstand, der darauf hindeutet, daſs die Ursachen welche jene Bewegungen herbeiführen, nur kurze Zeit in demselben Sinne wirken, so daſs man im Allgemeinen Beobachtungen die in verschiedenen Stunden eines Tages gemacht sind, rücksichtlich der regellosen Anomalien als unabhängig von einander be-

Digitized by Google

trachten kann. Es ergiebt sich ferner aus dieser Bestimmung des mittleren Fehlers, dafs die Beobachtungen eines einzigen Tages schon zureichen um die mittlere Declination bis auf eine Minute genau festzuseten. Es braucht indessen wohl kaum hinzugefügt zu werden, dafs diese zu befürchtende Abweichung zunächst nur für Göttingen gilt, und dafs sie gewifs für Örter die bedeutend nördlicher liegen gröfser, für dem Äquator näher liegende wohl geringer ausfallen wird. Es würde in vielen Beziehungen wünschenswerth sein, ähnliche Bestimmungen von vielen weit von einander entfernten Punkten zu haben.

Der mittlere zu befürchtende Fehler in dem Mittel aus unsern 41 Beobachtungstagen ist $\frac{59'',37}{\sqrt{41}} = 9'',27$; der mittlere Fehler welchen wir bei der Ableitung der Declination aus den täglichen Beobachtungen der Jahre 1834 bis 1840 zu befürchten hatten, betrug 25″,23.

Der mittlere tägliche Gang der Declination hängt bekanntlich von der Jahreszeit ab, die regelmäfsigen Bewegungen sind in den Sommermonaten gröfser, in den Wintermonaten kleiner. Will man den mittleren täglichen Gang der Declination vom Einflusse der Jahreszeit befreit erhalten, so muss man Beobachtungstage, die in möglichst kleinen Intervallen gleichmäfsig durch das ganze Jahr vertheilt sind, mit einander combiniren. Ich habe zu diesem Zwecke von 5 zu 5 Minuten die Mittelwerthe aus den Terminen jedes einzelnen der Monate Januar, März, Mai, Julius, September und November abgeleitet und dann aus diesen 6 Zahlenreihen das Mittel genommen, und zwar ohne Rücksicht auf die verschiedene Menge von Daten aus welchen diese hervorgegangen waren. Noch ist zu bemerken, dafs ich den Termin vom 6. August 1834 mit zu den Juliusterminen gerechnet und von diesem wie von dem März- und Septembertermin desselben Jahres sämmtliche 44 Stunden benutzt habe. Zu den Stunden von Mitternacht bis vier Uhr Morgens haben demnach 33 Tage zu den übrigen 20 Stunden 36 Tage den Beitrag geliefert. Da auf diese Untersuchung die absolute Declination keinen Einflufs hat, so sind in der folgenden Übersicht die Differenzen der Declination von ihrem gröfsten Werthe, also, wie in den Darstellungen der Terminsbeobachtungen, die *östlichen* Variationen gegeben. Die Zahlen sind in Skalentheilen von 21″,3 angesetzt.

Mittlerer täglicher Gang der Declination in Göttingen.

	0^h	3^h	6^h	9^h	12^h	15^h	18^h	21^h
0′	3,71	7,53	17,87	25,13	25,03	22,48	27,77	28,46
5	3,51	7,44	18,82	24,62	25,20	22,95	27,63	27,51
10	2,84	7,71	19,50	24,09	24,95	23,04	28,13	27,16
15	2,50	7,87	20,02	24,40	24,86	22,50	28,97	26,95
20	1,71	8,12	20,58	24,71	24,91	22,24	28,73	26,27
25	1,51	8,48	20,97	24,73	25,29	22,61	28,65	25,43
30	1,58	8,67	21,10	24,51	25,07	22,82	28,22	25,60
35	0,66	9,33	21,31	26,30	24,79	22,89	28,15	24,71
40	0,00	10,01	21,81	26,82	24,92	23,27	28,69	23,56
45	0,09	10,87	21,73	26,59	25,14	23,22	28,18	22,49
50	0,28	11,17	21,60	26,37	25,74	23,13	28,23	22,36
55	0,12	11,29	21,53	25,65	25,18	23,07	28,82	21,57
	1^h	4^h	7^h	10^h	13^h	16^h	19^h	22^h
0	0,25	11,85	21,49	26,23	25,88	23,26	29,17	21,12
5	0,57	12,15	21,58	26,51	25,62	23,67	28,72	20,42
10	0,37	12,07	21,34	26,80	25,43	23,74	29,18	19,85
15	0,45	12,92	21,08	26,67	25,15	24,10	29,63	19,09
20	0,44	13,12	20,96	26,37	25,42	23,34	29,72	18,54
25	0,78	13,46	21,69	25,97	25,68	23,94	29,82	17,50
30	0,98	13,47	21,65	25,45	26,63	24,17	29,89	16,58
35	1,23	13,68	21,71	25,00	26,65	24,87	30,34	15,98
40	1,11	13,99	21,99	25,15	26,27	24,69	30,45	15,31
45	0,92	14,14	22,54	25.22	25,22	24,05	30,43	13,98
50	1,22	14,53	23,39	24,76	24,70	23,77	30,43	13,35
55	1,46	14,72	23,38	24,06	24,54	24,36	30,15	12,64
	2^h	5^h	8^h	11^h	14^h	17^h	29^h	23^h
0	2,18	15,36	23,65	24,01	24,86	24,14	30,12	11,75
5	2,53	16,00	24,03	24,92	23,85	24,90	30,03	10,87
10	2,85	16,45	24,02	25,78	23,39	26,02	29,71	10,17
15	2,62	16,85	23,99	26,18	22,87	26,50	29,87	9,29
20	2,93	16,73	23,83	25,29	22,41	27,06	29,83	7,86
25	3,17	16,83	24,05	24,70	22,06	26,94	29,38	7,95
30	3,97	16,95	23,94	24,75	22,05	27,17	29,03	7,43
35	4,84	17,45	24,61	25,31	22,53	27,33	28,80	6,23
40	5,36	17,86	25,57	26,19	22,81	26,95	28,39	5,92
45	6,20	17,94	25,62	26,31	22,72	27,50	28,52	5,62
50	6,83	17,94	25,47	25,67	22,71	27 85	28,39	4,79
55	7,28	17,71	25,64	25,11	22,91	28,19	28,55	4,39

Digitized by Google

Fig. 14. giebt nach diesen Zahlen die graphische Darstellung des mittlern täglichen Ganges der Declination. Um die kleinen Unregelmäſsigkeiten aufzuheben, die unverkennbar von dem noch nicht hinlänglich zerstörtem Einflusse der Anomalien herrühren, habe ich nach diesen Zahlen eine Formel berechnet, welche in den von zwei zu zwei Stunden ($23^h 0'$ bis $0^h 55$ u.s.w.) genommenen Mittelwerthen mit den beobachteten übereinstimmt. Eine scharfe Behandlung nach der Methode der kleinsten Quadrate wird wohl am besten noch verschoben bis die Anzahl der Data etwas gröſser geworden ist.

Bezeichnet man mit t die seit $0^h 0'$ verflossene Anzahl von Stunden mit 15^0 multiplicirt, so ist diese Formel

$$\begin{aligned} 19{,}60 &+ 9{,}64 \cos (t + 144^0 44') + 7{,}08 \cos (2t + 126^0 44') \\ &+ 3{,}20 \cos (3t + 151\ 36) + 0{,}92 \cos (4t + 163\ 35) \\ &+ 0{,}39 \cos (5t + 129\ \ 9) + 0{,}35 \cos (6t + 183\ 45) \end{aligned}$$

Der hiernach berechnete Lauf der Declination ist gleichfalls Fig. 15. dargestellt, auf ihn bezieht sich die rechts gegebene Bezifferung der Skalentheile; er stimmt im Allgemeinen mit dem aus andern Beobachtungen abgeleiteten überein. Das Maximum der Declination tritt nach dieser Formel um $1^h 3'$ ein, die Declination nimmt nun erst rasch, nachher langsamer ab. Bei $10^h 10$ ist ein Minimum, welches jedoch von dem zweiten um $15^h 25$ eintretenden Maximum nur um etwa 3 Skalentheile ($1' 4''$) differirt. Von $15^h 15'$ bis $19^h 25'$ nimmt die Declination wieder ab; hier tritt das zweite Minimum ein, und nun wächst die Declination sehr rasch bis zum Maximum um $1^h 3'$. Die Differenz der Declination für die beiden letztgenannten Momente beläuft sich auf 29,83 Skalentheile ($10' 36''$). Die mittlere tägliche Declination tritt $6^h 16'$ und $22^h 11'$ ein, der Betrag derselben 19,6 Skalentheile ($6' 57''$) liegt dem Minimum näher als dem Maxiumum, weil sich die Declination lange Zeit hindurch nur wenig vom Minimum entfernt, dagegen nur kurze Zeit in der Nähe des Maximums verweilt. Den Unterschied der Declinationen von $20^h 0'$ und $1^h 0'$ finden wir aus unserer Formel 29,78 Skalentheile ($10' 34''$) also um $19''$ kleiner als die directen siebenjährigen Beobachtungen ihn geben.

In welchem Maaſse unsre Formel von den gröſseren Unregelmäſsigkeiten entstellt ist, die in den zu Grunde gelegten Mit-

Digitized by Google

telwerthen noch enthalten sein können, werden länger fortgesetzte Beobachtungen entscheiden müssen.

Zu einer nur einigermaafsen zuverlässigen Bestimmung des Ganges der Declination für die verschiedenen Monate ist die Anzahl unserer Beobachtungen viel zu gering, und ein Versuch, den ich gemacht habe, auch nur den allgemeinen Typus dieses Laufes darzustellen, indem ich die stündlichen Mittelwerthe für die einzelnen Monate ableitete und graphisch darstellte, zeigte in diesem Laufe so bedeutende Einwirkungen der Anomalien, dafs sich irgend Folgerungen aus ihm kaum ziehen liefsen. Ich habe deshalb diese Mittelwerthe hier nicht mit aufgenommen und werde nur einen Umstand anführen, der mir bei dieser Untersuchung auffiel. Die beiden Wintermonate Januar und November im Ganzen auf 11 Terminen beruhend) zeigten Abends 9 Uhr ein Minimum der Declination, welches gegen das zweite um 20^h so entschieden hervortrat, dafs man es kaum den zufälligen Anomalien dieser 11 Termine zuschreiben möchte. Durch regelmäfsige um 9 Uhr angestellte Beobachtungen wird sich ein Näheres über die Realität dieses Minimums bald entscheiden lassen.

Es würde sehr gewagt sein aus der geringen Menge von Terminen, die wir benutzt haben, Schlüsse über die mittlere Stärke, über die Dauer der Anomalien, über den Zusammenhang derselben mit den Tages- und Jahreszeiten ziehen zu wollen; zu solchen Untersuchungen ist aufser einer ungleich gröfsern Anzahl von Beobachtungen eine genaue Kenntnifs des mittlern täglichen Ganges der Declination für die verschiedenen Jahreszeiten erforderlich. Ich werde mich deshalb darauf beschränken die Zeiten, wo in den einzelnen Terminen die Maxima und Minima eingetreten sind und die Abweichungen dieser Extreme vom Mittelwerthe des Termins anzugeben, ohne diejenigen Werthe, welche durch Anomalien nicht afficirt zu sein scheinen, und welche also dem mittleren täglichen Gange entsprechen, von denen zu unterscheiden, welche durch Anomalien herbeigeführt sind. Die Angaben sind in Skalentheilen von 21″,3; in der letzten Columne ist die Differenz des niedrigsten und höchsten Standes, also das äufserste Schwanken für jeden Termin hinzugefügt.

Digitized by Google

Abweichungen der grössesten und der kleinsten Declination vom Mittelwerthe des Termins.

			Maximum			Minimum			Schwanken
1834.	März	20	19h	10′	15,9	5h	0′	9,7	25,6
	Junius	21	2	10	27,5	10	15	17,4	44,9
	August	6	1	10	26,0	19	5	25,6	51,6
	September	23	1	15	19,3	19	55	11,0	30,3
	November	29	1	15	10,7	9	15	21,6	32,3
1835.	Januar	31	24	0	11,0	11	35	6,1	17,2
	März	28	1	30	19,2	20	35	16,2	35,4
	Mai	30	24	0	26,2	19	5	20,9	47,1
	Julius	25	0	30	22,4	20	20	13,3	35,7
	September	26	0	22	35,6	10	20	20,4	56,0
	November	28	23	20	14,8	5	50	19,7	34,5
1836.	Januar	30	5	55	46,3	9	40	87,7	134,0
	März	26	24	10	33,5	13	25	21,4	54,9
	Mai	28	24	0	36,2	18	40	25,8	62,0
	Julius	30	1	45	33,0	20	15	29,6	62,6
	August	17	2	5	39,2	19	35	31,6	70,8
	September	24	1	15	40,6	9	50	38,3	78,9
	November	26	0	5	15,6	11	15	14,7	30,3
1837.	Januar	28	1	20	19,7	8	55	33,1	52,8
	März	25	1	10	30,8	21	0	33,6	64,4
	Mai	27	23	50	19,6	17	55	20,8	40,4
	Julius	29	0	0	31,0	11	40	36,0	67,0
	August	31	23	50	30,8	10	25	37,0	67,8
	September	30	23	55	30,0	14	10	32,6	62,6
	November	13	23	10	27,0	10	25	20,7	47,7
1838.	Januar	27	1	40	17,9	7	35	16,3	34,2
	März	31	1	50	36,2	20	30	29,3	65,5
	Mai	26	0	55	35,5	18	0	29,6	65,1
	Julius	28	1	5	32,0	19	30	26,1	58,1
	September	29	23	50	20,8	9	50	9,0	29,8
	November	24	6	30	16,3	8	10	29,3	45,6
1839.	Februar	22	13	55	53,8	12	20	24,3	78,1
	Mai	25	2	0	21,4	19	25	19,1	40,5
	August	30	18	40	32,0	10	45	67,5	99,5
	November	30	0	45	16,0	5	50	24,8	40,8
1840.	Februar	29	2	35	26,3	11	55	37,3	63,6
	Mai	29	16	50	91,8	11	45	69,2	161,0
	August	29	14	45	71,2	17	20	65,9	137,1
	November	28	0	50	25,1	6	45	38,7	63,8
1841.	Februar	27	1	45	27,1	13	35	38,2	65,3
	Mai	29	0	55	17,1	10	0	19,8	36,9

Digitized by Google

Die gröfseste Bewegung fand demnach 1840 Mai 29 Statt, wo die Differenz der Extreme 161 Skalentheile (57′ 17″) war, während die kleinste 1835 Januar 31 nur 17,2 Skalentheile (6′ 6″) betrug. In 16 Fällen entfernt sich das Minimum mehr vom Mittel als das Maximum, während in 25 Fällen das entgegengesetzte eintritt. Das Mittel aus den Maximis findet sich 29,33 aus den Minimis 29,01 und aus den Differenzen der Extreme 58,34 Skalentheile (20′ 43″). Aus der folgenden Zusammenstellung sieht man, wie die Maxima und Minima in den einzelnen Stunden vertheilt waren, die Zeit intervalle sind von $0^h 0'$ bis $0^h 55'$ von $1^h 0'$ bis $1^h 55'$ u. s. w. gerechnet

	Maxima	Minima		Maxima	Minima
0^h	12	—	12^h	—	1
1	12	—	13	1	2
2	4	—	14	1	1
3	—	—	15	—	—
4	—	—	16	1	—
5	1	3	17	—	2
6	1	1	18	1	2
7	—	1	19	1	6
8	—	2	20	—	4
9	—	4	21	—	1
10	—	6	22	—	—
11	—	5	23	6	—

Während also die Minima von 5^h bis 21^h zerstreut liegen, fallen die Maxima mit nur 7 Ausnahmen in die Zeit von $23^h 10'$ bis $2^h 35'$, ein Umstand, der sich aus dem mittlern täglichen Gange der Declination leicht erklärt.

VIII.

Messung starker galvanischer Ströme bei geringem Widerstande nach absolutem Maasse.

Es ist in dem Aufsatze über die magnetische Friction mehrmals der Fall vorgekommen, daſs es von Wichtigkeit war, die Intensität eines galvanischen Stroms nach absolutem Maaſse kennen zu lernen, um ihn mit der Intensität anderer Ströme unter beliebigen Verhältnissen vergleichen zu können. Es wurde nämlich ein eisernes Rad durch einen galvanischen Strom magnetisirt und seine magnetische Friction gemessen: es sollte dabei der Strom näher bestimmt werden, welcher diese Wirkung hervorgebracht hatte. Es hätte zu diesem Zwecke leicht das Mittel angewendet werden können, welches Faraday in der siebenten Reihe seiner Experimental-Untersuchungen über Electricität (Philosophical Transactions f. 1834. und Poggendorffs Annalen 1834. Bd. 33. S. 316 ff.) angegeben hat, wonach die Stärke des Stroms durch die Menge des von ihm in bestimmter Zeit zersetzten Wassers gemessen wird; jedoch wäre der Strom, wenn er zu diesem Zwecke durch einen Wasserzersetzungsapparat geleitet worden wäre, sehr geschwächt worden, was bei jenen Versuchen, die einen ungeschwächten Strom erforderten, nicht geschehen durfte.

Der Fall, daſs die Messung der absoluten Stromintensität durch die Menge des zersetzten Wassers wegen der dazu nothwendigen Leitung des Stroms durch einen Wasserzersetzungsapparat nicht zulässig ist, kommt häufig vor, zumal bei einfachen Ketten, wo ein ohne jene Leitung sehr starker Strom durch dieselbe so geschwächt wird, daſs gar keine Wasserzersetzung erfolgt und also auch von einer Messung des zersetzten

Digitized by Google

Wassers nicht die Rede sein kann. In solchen Fällen muſs eine andere Methode angewendet werden, wobei der Strom bloſs durch starke und kurze Kupferdrähte geleitet wird, welche den Widerstand nicht merklich vergröſsern.

Es wurde daher in obigen Versuchen statt der von Faraday angegebenen Methode folgendes sehr einfache Verfahren angewendet, daſs ein bestimmtes Stück des dicken Leitungsdrahts in einiger Entfernung von einer Magnetnadel geradlinig so vorbeigeführt wurde, daſs letztere beträchtlich vom magnetischen Meridian abwich, während die ganze übrige Leitungskette in solcher Ferne und Lage sich befand, daſs auf ihre Wirkung auf die Nadel keine Rücksicht genommen zu werden brauchte. Es leuchtet dann von selbst ein, daſs aus der gemessenen Ablenkung der Nadel mit Berücksichtigung der Länge und Lage des wirksamen Leitungsdrahts und der absoluten Intensität des Erdmagnetismus am Beobachtungsorte eine absolute Bestimmung der Intensität des galvanischen Stroms gewonnen werden konnte, wie sie S. 49 gegeben worden ist. Diese Methode hat übrigens den Vorzug, daſs sie eine Bestimmung der absoluten Stromintensität für jeden Augenblick gestattet, während nach Faradays Methode nur mittlere Resultate für längere Zeiträume erhalten werden. Man kann auch Versuche machen, wo man die Intensität eines und desselben Stroms gleichzeitig nach dieser und nach Faradays Methode miſst, und dadurch eine Vergleichung der, beiden Messungsweisen zum Grunde gelegten, Maaſse erhalten; doch ist diese Vergleichung zur absoluten Bestimmung des Stroms nicht nothwendig. Nothwendig ist eine solche Vergleichung nur beim gewöhnlichen Galvanometer, welches aus einer mit Multiplicator versehenen Magnetnadel besteht, wenn damit absolute Bestimmungen erhalten werden sollen, zu denen es unmittelbar nicht geeignet ist, wie Jacobi in Poggendorffs Annalen Bd. 48. gethan hat.

Bei dem häufig eintretenden Bedürfniſs, die absolute Intensität galvanischer Ströme einfacher Ketten zu bestimmen, wobei Faradays Methode den Dienst versagt, kann ein Instrument, welches, nach den oben erwähnten Principien construirt, direct zum Ziele führt, von groſsem Nutzen sein, weshalb hier einige Erläuterungen über seine vortheilhafteste Einrichtung und einige damit gemachte Messungen angeführt werden mögen.

Das Instrument ist desto zweckmäſsiger construirt, je gröſser der Abstand des Leitungsdrahts im Vergleich zur Nadellänge ist, weil dann die Vertheilungsweise des Magnetismus in der Nadel desto weniger in Betracht kommt, wenn nur bei diesem gröſseren Abstand die zu messende Ablenkung groſs genug bleibt, um mit Genauigkeit beobachtet zu werden. Es leuchtet daraus von selbst der Vortheil ein, den es hat, wenn der Leitungsdraht, statt geradlinig an der Nadel vorbeigeführt zu werden, (was bei den oben erwähnten Versuchen in Ermangelung eines eigenen Instruments bloſs um der leichteren Ausführung willen geschah) in einem weiten verticalen Kreise ganz um die Nadel herumgeführt wird. Bei gleicher Ablenkung kann dann die Entfernung aller Theile dieses Leitungsdrahts weit gröſser sein. Auch ist, wenn der Leitungsdraht genau einen verticalen Kreis um die Mitte der Nadel bildet, die Berechnung der absoluten Intensität des galvanischen Stroms aus der beobachteten Ablenkung der Nadel, sehr einfach und leicht. Diese Kreisform des Leiters gewährt endlich noch den besonderen Vortheil, daſs die übrige Kette sehr leicht so geführt werden kann, daſs sie keinen merklichen Einfluss auf die Nadel ausübt. Es ist dazu nur nöthig, die beiden Theile, welche den Strom zu- und ableiten, recht nahe neben einander fortzuführen, wo ihre Wirkungen auf die Nadel sich aufheben. Das erste Stück vom Ringe an wird der Strom am besten durch zwei kupferne Röhren geleitet, deren eine die andere umschlieſst, jedoch isolirt von ihr gehalten wird, wie Fig. 16 darstellt. Der Querschnitt des kreisförmigen Leiters muſs so groſs sein, daſs sein Widerstand unmerklich ist.

Ich habe ein Instrument hiernach einrichten lassen, dessen Kupferring 198½ Millimeter Durchmesser hatte, und dessen Querschnitt 30 Quadratmillimeter betrug. Dieser Reif war unten aufgeschnitten, und das eine Ende mit der einen Leitungsröhre, das andere Ende mit der andern Leitungsröhre zusammengelöthet. Diese in einander gesteckten, aber isolirten Röhren führten den Strom 100 Millimeter abwärts zu zwei 4 Millimeter dicken 1 Meter langen Leitungsdrähten, welche dicht unter einander zu zwei Quecksilbernäpfchen gingen, die mit den beiden Platten der galvanischen Kette in Verbindung gesetzt werden konnten. Die Magnetnadel stand in der Mitte des Kreises

auf einer an dem Kreis befestigten Holzplatte. Der Kreis selbst stand auf einem hölzernen mit Stellschrauben versehenen Dreifuſs. Die Länge der Nadel betrug 50 Millimeter und bewegte sich auf einem in Grade getheilten Kreisbogen. Der Gebrauch des Instruments bedarf keiner Erläuterung. Die Berechnung der absoluten Intensität aus der beobachteten Ablenkung der Nadel besteht darin, daſs die Tangente des Ablenkungswinkels mit einer constanten Zahl multiplicirt wird, die aus der Gröſse des Kupferrings und aus der absoluten horizontalen Intensität des Erdmagnetismus am Beobachtungsorte abgeleitet wird. Bezeichnet R ($= 99^{mm}125$) den Halbmesser des Rings, T ($= 1,7833$) die horizontale Intensität des Erdmagnetismus (in Göttingen), so ist jener constante Factor

$$\frac{1}{\pi} \cdot RT = 56,2675.$$

Bezeichnet φ die beobachtete Ablenkung, so ist die gesuchte absolute Intensität des gemessenen Stroms

$$\frac{1}{\pi} \cdot RT \cdot \text{tang}\, \varphi = 56,2675 \cdot \text{tang}\, \varphi.$$

Zum bequemeren Gebrauche läſst sich leicht eine Tafel einrichten, welche den gesuchten Werth der absoluten Stromintensität für jeden beobachteten Werth von φ unmittelbar giebt. So leicht und schnell wie mit diesem Instrumente wird man solche absolute Messungen mit keinem andern ausführen können.

Es bleibt noch ein Wort zu sagen übrig, über das der angegebenen Berechnung zum Grunde gelegte Maaſs der Intensität. Derjenige Strom ist nämlich hiebei als Maaſs angenommen, der, wenn er die Flächeneinheit umgeht, in der Entfernung eben so wirkt, wie das in der *Intensitatis vis magneticae* festgesetzte Maaſs des freien Magnetismus*).

---

*) Man beachte, daſs dieser Strom halb so stark ist, wie derjenige, welcher bei der Einheit der Länge des Leiters und des Abstands von der Magnetnadel auf die Einheit des freien Magnetismus in der Nadel die Einheit des Drehungsmoments ausübt, auf welchen letzteren oben S. 49 die gemessenen Stromintensitäten bezogen wurden. Es ergiebt sich dieses leicht aus dem Grundgesetze des Galvanismus, wie es Art. 1 der Allgemeinen Lehrsätze im vorigen Bande der Resultate angegeben und hier schon S. 48 angeführt worden ist.

Digitized by Google

Noch möge bemerkt werden, daſs die Beobachtungen sehr erleichtert werden, wenn man die Boussole mit einem Dämpfer versieht, welcher bewirkt, daſs sie schnell zur Ruhe kommt. Zu feineren Messungen würde es nöthig sein, die Boussole mit einem kleinen Magnetometer zu vertauschen, wobei aber ein weit gröſserer Kupferkreis angewendet werden müſste, auch wenn die Nadel sehr kurz, z. B. nur 60 bis 80 Millimeter lang, wäre. Die Ablenkung der Nadel bei starken Strömen würde dann noch genau meſsbar sein, wenn auch der Kupferring 600 Millimeter Durchmesser hätte.

Es mögen nun einige mit diesem Instrument gemachte Messungen angeführt werden. Zur Beurtheilung der gröſsten Wirkungen, welche man mit galvanischen Strömen hervorbringen kann, ist es von Wichtigkeit, die Stromintensitäten der einfachen Ketten zu messen, ohne den Widerstand, den sie besitzen, durch den Leitungsdraht merklich zu vergröſsern. Diese Messung giebt dann unmittelbar das Maximum der Stromstärke, dem man sich durch Vermehrung der Zahl der Plattenpaare nähern kann, wenn der Strom einen gröſseren Widerstand überwinden muſs. Folgende Tafel giebt die Resultate dieser Messungen für 5 einfache Ketten von verschiedener Gröſse und Zusammensetzung:

Bezeichnung der Kette	Beobachtete Ablenkung	Berechnete absolute Intensität
A.	72° 2′	173,52
B.	78° 15′	270,52
C.	66° 40′	130,44
D.	54° 2′	77,54
E.	73° 2′5	184,52

Über die Gröſse und Zusammensetzung dieser Ketten ist folgendes zu bemerken:

A war ein Daniellscher Becher, wo die von der Kupfervitriollösung berührte Kupferfläche 9 Quadratdecimeter groſs war. Die Kupfervitriollösung, so wie auch das Wasser, welches den amalganirten Zinkstab umgab, war mit 10 Procent Schwefelsäure vermischt.

B war ein Grovescher Becher. Ein Platinbecher von 1,9 Quadratdecimeter innerer Oberfläche wurde mit gewöhnlicher Salpetersäure gefüllt, während ein kleiner poröser Thonbecher,

mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt, mitten darin stand, und eine amalgamirte Zinkstange in letztere getaucht wurde. Die Schwefelsäure war mit 80 Procent Wasser vermischt.

C war ein Becher nach der Angabe des Herrn Professor Poggendorf mit einer Eisenplatte in rauchender Salpetersäure, statt der Platinplatte in gewöhnlicher Salpetersäure der Groveschen Säule. Die Eisenplatte wurde von beiden Seiten von der Salpetersäure berührt, die ganze Berührungsfläche betrug aber dabei nur $\frac{3}{4}$ Decimeter. Die Schwefelsäure, welche die Thonzelle umgab, und worin ein amalgamirter Zinkcylinder eingetaucht war, war mit 90 Procent Wasser verdünnt.

D war ein Becher von gleicher Gröfse und Zusammensetzung wie der vorige, blofs mit dem Unterschiede, dafs der in verdünnte Schwefelsäure eingetauchten Zinkplatte des vorigen Bechers ebenfalls eine Eisenplatte substituirt wurde. Auf die starken Ströme, welche hier entstehen, ungeachtet nur ein einziges Metall gebraucht wird, ist schon früher (Göttinger gel. Anz. 1841. St. 81) aufmerksam gemacht worden.

E endlich war ein Becher nach Angabe des Hrn. Professor Bunsen in Marburg. Ein aus Steinkohle und Cokes fest zusammengebackener Kohlencylinder, der mit Salpetersäure durchzogen war, wurde mit $1\frac{7}{10}$ Quadratdecimeter Oberfläche in verdünnte Schwefelsäure getaucht und in geringem Abstand von einem Zinkcylinder umgeben. Die Schwefelsäure war mit 90 Procent Wasser verdünnt.

Die oben angeführten Resultate sind die gröfsten, welche bei der Prüfung mehrerer ganz gleich construirter Becher erhalten wurden. Von der ersten, vierten und fünften Sorte warer jedesmal 4 Stück, von der dritten 2 Stück, von der zweiten nur eins geprüft worden. Die gröfste Differenz bei diesen Wiederholungen hatte sich bei der fünften Art ergeben und hatte ihren Grund wahrscheinlich in der oft unvollkommenen Leitung des Stroms aus der Kohle in den Kupferdraht. Die 3 andern Becher hatten nämlich ungefähr nur einen halb so starken Strom wie den oben angeführten ergeben.

Der stärkste Strom unter den hier gemessenen ist in obigen Versuchen mit der Groveschen Kette erhalten worden, dessen Intensität $= 270,52$ gefunden wurde. Ein solcher Strom, wenn er ungeschwächt durch Wasser ginge, würde in jeder Se-

Digitized by Google

cunde 2^{mgr}536 Wasser zersetzten, oder ungefär 4¼ Cubikcentimeter Knallluft entwickeln, wie im folgenden Aufsatz gezeigt werden wird. Wenn ein solcher Strom ein Quadratmeter Fläche umschliefst, so übt er in die Ferne eben so grofse magnetische Kräfte, wie ein sehr starker Stahlmagnet von 676,3 Gramm Gewicht (wo man 400 Maafs Magnetismus auf 1 Milligramm Stahl rechnen kann).

Man benutzt häufig dünne Platindrähte, um durch ihr Glühen eine Schätzung der Stromstärke zu erhalten. Eine Messung ergab, dafs ein deutliches, am Tage sichtbares Glühen eines $\frac{2}{15}$ Millimeter dicken Platindrahts von einem Strom, dessen absolute Intensität = 20 war, hervorgebracht wurde.

Um die in einem solchen Drahte frei werdende Wärmemenge selbst zu erfahren, wurde ein 28½ Millimeter langes Stück von jenen $\frac{2}{15}$ Milimeter dicken Platindraht durch 114 Gramm destillirten Wassers geführt. Die durch einen galvanischen Strom, der durch diesen Draht geleitet wurde, darin frei gewordene Wärme theilte sich dem umgebenden Wasser mit und konnte durch die Temperaturerhöhung des Wassers, in welches ein Thermometer eingetaucht war, gemessen werden. Derselbe Strom, welcher die Erwärmung des Drahts und des Wassers hervorbrachte, wurde durch den Kupferkreis des Galvanometers geleitet und lenkte die im Mittelpunkte aufgestellte Magnetnadel vom magnetischen Meridian ab. Die folgende Tafel giebt die Resultate einer solchen Messungsreihe, wo die anfängliche Temperatur des Wassers 15° Cent. betragen hatte.

Zeit	Ablenkung	Temperatur des Wassers
11′ 0″	52°30′	21,5
11 30	52 30	22,0
13 30	51 30	23,0
15 0	51 30	24,0
17 0	52 0	25,0
19 50	51 50	26,0
20 30	51 20	27,0
22 30	51 0	28,0
24 30	50 30	28,5
26 0	50 10	29,0
29 0	49 20	30,0

Der Unterschied x der anfänglichen Temperatur des Wassers und der Temperatur nach t Minuten läfst sich hiernach durch

$$x = 0{,}95 \,.\, t - 0{,}015 \,.\, tt$$

darstellen, woraus folgt, dafs wenn die Wärmeentwicklung im Drahte der Stromintensität proportional ist, ein Strom, dessen Intensität = 1 ist, in 1 Minute den beschriebenen Platindraht so erwärmte, dafs die Temperatur von 1 Gramm Wasser um 1°4 Cent. stieg. Wurde der Draht im Wasser durchschnitten, so war die Ablenkung der Nadel Null, zum Beweis, dafs kein mefsbarer Theil des Stroms durch das Wasser ging.

Es ist zu wünschen, dafs bei Versuchen mit starken galvanischen Strömen ihre absolute Intensität immer auf eine der hier beschriebenen ähnliche Weise gemessen und angegeben werde, um die unter verschiedenen Verhältnissen von verschiedenen Beobachtern gewonnenen Resultate unter einander vergleichbar zu machen und ihre Übereinstimmung prüfen zu können.

W.

Digitized by Google

IX.

Über das electrochemische Aequivalent des Wassers.

Nach Faradays zahlreichen Versuchen scheint es keinem Zweifel unterworfen zu sein, daſs bei chemischen Zersetzungen durch den galvanischen Strom für jeden Körper die zersetzte Masse desselben zu der darauf verwandten Stromquantität, d. h. zu der während der Zersetzung durch den Querschnitt der Kette gegangenen Electricitätsmenge, in einem constanten Verhältnisse stehe, wie auch der galvanische Strom hervorgebracht werde, und unter welchen Verhältnissen der zersetzte Körper sich befinden möge. Diesem wichtigen Gesetze ist noch das andere von Faraday gefundene eben so wichtige Resultat hinzuzufügen, daſs chemisch aequivalente Massen verschiedener Körper zu ihrer Zersetzung gleiche Stromquantitäten, d. i. gleiche Electricitätsmengen, gebrauchen. Z. B. sind 9 Gramm Wasser und 36,5 Gramm Salzsäure chemisch aequivalente Massen und brauchen nach Faraday gleiche Electricitätsmengen zu ihrer Zersetzung in Sauerstoff- und Wasserstoffgas und in Chlor- und Wasserstoffgas. Wenn man hiernach von der Electricität wie von einem Körper spricht, welcher sich mit andern Körpern (mit den Bestandtheilen des zersetzten Körpers) nach ihren chemisch bestimmten aequivalenten Verhältnissen verbindet, und eine gewisse Quantität (positiver oder negativer) Electricität als Maaſs annimmt, und die Massen anderer Körper bestimmt, die sich damit verbinden, so nennt Faraday die letzteren electrochemische Aequivalente, zur Unterscheidung von den chemischen Aequivalenten, denen sie proportional seien. Die chemischen und electrochemische Aequivalente unterscheiden sich hiernach bloſs durch das verschiedene ihnen zum Grunde gelegte Maaſs,

nämlich bei jenen die Masseneinheit des Sauerstoffs (oder Wasserstoffs), bei diesen die Masseneinheit der Electricität. Faraday selbst hat zwar die Masse der Electricität, die er hiebei als Einheit annehme, nicht näher bestimmt; wollte man dazu aber die Masse nehmen, welche sich mit der Masseneinheit Sauerstoff (oder Wasserstoff) im Wasser zu Sauerstoffgas (oder Wasserstoffgas) verbindet, so würden die beiden Arten von aequivalenten Massen vollkommen identisch werden. Sollen daher electrochemisch aequivalente Massen etwas anderes als chemisch aequivalente Massen bedeuten, so müssen sie nach einem anderen Grundmaafse der Electricität gemessen werden, welches aus einer andern Klasse electrischer Wirkungen abgeleitet wird. Am nächsten bietet sich dazu die Klasse der magnetischen Wirkungen der Electricität im galvanischen Strome dar, weil diese Wirkungen in der Lehre vom Magnetismus auf absolute Maafse zurückgeführt und genaue Messungsmethoden dafür ausgebildet worden sind.

Als absolutes Maafs der Electricität (der positiven oder negativen oder beider zusammen) wird hiernach diejenige Menge Electricität genommen, die in der Zeiteinheit (Secunde) durch den Querschnitt eines Leiters gehen mufs, welcher in einer Ebene die Flächeneinheit begrenzt, um in der Ferne identische Wirkungen mit dem absoluten Grundmaafs des freien Magnetismus hervorzubringen.

Es wird nun von besonderem Interesse sein, mit Zugrundelegung dieses absoluten Maafses der Electricität das electrochemische Aequivalent irgend eines Körpers, z. B. das des Wassers zu bestimmen, woraus es dann leicht ist, nach dem von Faraday entdeckten Gesetze die electrochemischen Aequivalente anderer Körper mit Hülfe ihrer chemisch bestimmten Aequivalente, denen sie proportional sind, abzuleiten. Die Bestimmung des electrochemischen Aequivalents des Wassers mit Zugrundelegung des oben festgesetzten Maafses der Electricität soll nun den Gegenstand dieses Aufsatzes bilden.

Zu diesem Zwecke ist es also erforderlich, dafs irgend eine messbare magnetische Wirkung des galvanischen Stroms beobachtet werde, während eine bestimmte Quantität Wasser zersetzt wird. Dazu ist aber weder die Wirkung des Stroms auf die Sinus-Boussole von Pouillet, noch auf die Tangenten-

Boussole von Nervander brauchbar, weil diese Instrumente zwar richtige Vergleichungen der Stromintensitäten aber keine absoluten Bestimmungen geben können. Das im vorigen Aufsatz beschriebene Instrument scheint daher allein dazu geeignet zu sein. In der That ist dies das einfachste und bequemste, wenn es sich nicht um feinere Messungen handelt, und selbst diese würden sich damit ausführen lassen, wenn das Instrument selbst auf die feinere oben S. 87 angegebene Weise ausgeführt würde, dafs nämlich der Kupferkreis sehr grofs, die Nadel aber sehr klein und dabei doch wie in einem Magnetometer an einem Faden aufgehangen und mit Spiegel versehen wäre, um mit Fernrohr und Scale beobachtet zu werden.

In Ermangelung der feineren Ausführung eines solchen Instruments habe ich ein auf andern Principien beruhendes, zu anderen Zwecken bestimmtes Instrument benutzt, wovon hier kurz erwähnt werden möge, was zum vorliegenden Zwecke nöthig ist. Es wird dabei gar keine Magnetnadel zu Hülfe genommen, sondern blofs der Leiter des galvanischen Stroms selbst benutzt.

Ein mit Seide übersponnener Kupferdraht von bekannter Länge wird auf einer cylindrischen Rolle von bestimmtem Durchmesser sorgfältig aufgewunden, so dafs alle Windungen einem Systeme concentrischer Kreise sehr nahe kommen und der Flächeninhalt dieser Kreise für die von jenem Drahte umwundene Fläche gesetzt werden kann, der aus der Länge des Drahts, dem Durchmesser der Rolle und der Zahl der Umwindungen leicht berechnet werden kann, und mit S bezeichnet werde.

Die beiden Enden des Drahts führen zu zwei von einander isolirten Metallhäckchen an der Rolle, an denen zwei andere nicht übersponnene feine Drähte angeknüpft sind, an denen die ganze Drahtrolle *bifilar* aufgehangen wird.

Die *bifilare* Aufhängung der Rolle an den beiden letzteren Drähten hat einen doppelten Zweck: *erstens* nämlich denselben wie beim Bifilar-Magnetometer, um eine bestimmte Directionskraft D zu gewinnen, und darnach alle Kräfte, die auf die Rolle wirken und sie zu drehen suchen, zu bestimmen. Diese Directionskraft kann zwar aus der Länge der Aufhängungsdrähte, ihrem Abstand und aus dem von ihnen getragenen Gewichte (insoweit nicht ihre eigene Elasticität etwa berücksichtigt wer-

den mufs) berechnet werden, doch findet man dieselbe genauer durch die in der *Intensitas* zur Bestimmung des Trägheitsmoments vorgeschriebenen Versuche, auf die hier verwiesen werden kann.

Jene beiden Aufhängungsdrähte haben aber *zweitens* hier noch den besonderen Zweck, dafs sie die Brücke bilden, durch welche der Strom sowohl von aufsen zum Drahte, als auch wieder zurückgeführt wird, ohne dafs dadurch die Beweglichkeit der Rolle im Geringsten beeinträchtigt wird, wie es der Fall ist, wenn man Metallspitzen gebraucht, die an der Rolle befestigt sind und in Quecksilbernäpfchen tauchen, wo die unvermeidliche Reibung keine Messungen gestattet.

Durch die bifilare Aufhängung wird erreicht, dafs auch dann, wenn der Strom durch die Rolle hindurchgeht, der Stand und die Schwingungen derselben mit gleicher Freiheit wie der Stand und die Schwingungen des Bifilar-Magnetometers beobachtet werden können. Es ist daher gestattet, zu ihrer Beobachtung sich auch derselben feinen Hülfsmittel zu bedienen, nämlich einen Spiegel an der Rolle zu befestigen und darin das Bild einer entfernten Scale mit einem Fernrohr zu beobachten. Auf diese Weise ist der Weg zu den feinsten galvanischen Messungen gebahnt, ohne Magnetnadeln zu Hülfe zu nehmen.

Es ist leicht, das Statif, an welchem die Rolle aufgehängt ist, zuerst so zu stellen, dafs die Rolle den nämlichen Stand behält, wenn ein Strom von beliebiger Stärke bald vorwärts, bald rückwärts durch die Rolle geleitet wird, und hernach das ganze System um eine verticale Axe 90° zu drehen. Alsdann ist das Instrument zur Ausführung unserer Messung vorbereitet.

Die Messung besteht dann darin, dafs der nämliche Strom, der im Wasserzersetzungsapparate das Wasser zersetzt, durch unser Instrument geleitet wird, wo dann die Kraft des horizontalen Theils des Erdmagnetismus den Stand ändert und eine Ablenkung hervorbringt. Diese Ablenkung mufs während der Dauer der Wasserzersetzung in kurzen Zwischenräumen genau beobachtet werden. Es leuchtet dann leicht ein, dafs die absolute Intensität G des galvanischen Stroms für irgend einen Augenblick, wo die Ablenkung φ beobachtet wird, durch folgende Gleichung bestimmt sei:

$$STG = D \tang \varphi$$

Digitized by Google

wo T die absolute horizontale Intensität des Erdmagnetismus am Beobachtungsorte bezeichnet. Ist also T bekannt und S und D, wie oben angegeben worden ist, genau bestimmt, so läfst sich die Intensität G aus der beobachteten Ablenkung φ berechnen, und aus allen ihren Werthen für den Zeitraum t, wo die Wasserzersetzung geschah, die Quantität E der durch die Rolle gegangenen und zur Wasserzersetzung verbrauchten Electricität

$$E = \int G\,dt$$

mit grofser Genauigkeit nach dem oben festgesetzten absoluten Maafse bestimmen. Dividirt man hiermit die in Milligrammen ausgedrückte Menge des zerlegten Wassers W, so giebt der Quotient $\frac{W}{E}$ diejenige Menge Wasser, welche durch das festgesetzte absolute Maafs der Electricität zerlegt wird, d. i. das gesuchte electrochemische Aequivalent des Wassers.

Nach dieser Auseinandersetzung der angewandten Messungsmethode lassen sich die Resultate der Messungen selbst kurz zusammen fassen.

Der auf der Rolle aufgewundene Draht bildete 1130 Umwindungen; die Peripherie der Rolle war 164 Millimeter; die Länge des Drahts 253600 Millimeter. Hieraus ergiebt sich S:

$$S = 4638330 \text{ Quadratmillimeter.}$$

Das Trägheitsmoment der Rolle K war nach bekannten Vorschriften gefunden worden:

$$K = 779400000$$

Die Schwingungsdauer t, die sich etwas mit der Temperatur änderte, war

bei der 1sten und 2ten Messung	$t = 8''0702$	118111000
bei der 3ten —	$t = 8''0803$	117817000
bei der 4ten und 5ten —	$t = 8''0904$	117523000

woraus sich die in der letzten Columne angegebenen Werthe der Directionskraft $\frac{\pi\pi K}{tt}$ ergeben.

Die absolute horizontale Intensität T des Erdmagnetismus

konnte zur Zeit dieser Versuche in Göttingen nach einer fast gleichzeitigen Messung im magnetischen Observatorium

$$T = 1,7833$$

angenommen werden; jedoch wurden diese Beobachtungen in keinem eisenfreien Locale, sondern in einem Raume der Sternwarte gemacht, wo in mäſsigen Abständen sehr viel Eisen sich befand. Es wurde daher durch comparative Messungen die horizontale Intensität an diesem Beobachstungsorte mit der im magnetischen Observatorium verglichen, und es ergab sich daraus die absolute Intensität des Erdmagnetismus für die Stelle, wo die Versuche gemacht wurden:

$$T = 1,7026.$$

Endlich ergab die gleichzeitige Beobachtung des Wasserzersetzungsapparats und des Galvanometers in den fünf Messungen folgende Resultate:

	Zersetztes Wasser im Milligrammen	Zeitraum der Zersetzung	Electricitätsmenge nach absolutem Maaſse
1.	14,2346	1168″	1522,44
2.	14,2026	1280	1504,92
3.	14,0872	1137,5	1506,46
4.	14,0182	1154	1501,43
5.	13,9625	1263	1484,90

Es ergeben sich hieraus für das electrochemische Aequivalent des Wassers folgende fünf Resultate:

	0,009350	− 0,000026
	0,009437	+ 0,000061
	0,009351	− 0,000025
	0,009337	− 0,000039
	0,009403	+ 0,000027
folglich im Mittel	0,009376	

Die Unterschiede der einzelnen Messungen von diesem Mittelwerthe sind in der letzten Columne bemerkt.

Es möge noch beigefügt werden, daſs die Menge des zersetzten Wassers, wie gewöhnlich, aus dem Volumen der entwickelten Gase bestimmt wurde, und zwar wurden beide Gase aufgefangen und gemessen. Um die Absorption der Gase durch das Wasser zu vermeiden, geschah die Aufsammlung der erste-

ren über einer Quecksilberwanne, welche Herr Professor Wöhler dazu zu leihen die Güte hatte. Das zu zersetzende Wasser bestand in wenigen Tropfen, welche mit Schwefelsäure vermischt das zugeschmolzene Ende einer *S* förmig gekrümmten Röhre einnahm und den Dienst einer Retorte hiebei vertrat. Die atmosphärische Luft war gänzlich ausgeschlossen. Zur Durchleitung des galvanischen Stroms durch das Wasser dienten zwei Platindrähte, die in die Röhre eingeschmolzen waren und, ohne sich zu berühren, durch das Wasser gingen. Die Wasserzersetzung hatte schon längere Zeit vor dem Anfang der Messung begonnen. Das Gas wurde feucht gemessen. Die Wände der Röhre, in welcher es aufgefangen wurde, waren, vor der Füllung mit Quecksilber, mit destillirtem Wasser befeuchtet worden. Der Einfluſs der Temperatur und des Barometerstands wurden ebenfalls gehörig berücksichtigt. Die Beobachtungen wurden sämmtlich gemeinschaftlich von Hrn. Prof. Ulrich und dem Unterzeichneten ausgeführt.

Was endlich das gewonnene Resultat selbst betrifft, so darf die Harmonie der fünf Messungen unter einander als eine neue Bestätigung des Faradayschen Satzes betrachtet werden, daſs zur Zersetzung derselben Menge Wasser immer gleiche Menge Electricität gebraucht wird. Wenn es die Verhältnisse künftig gestatten, werden, um jene Bestätigung noch schlagender zu machen, diese Messungen unter noch mehr abgeänderten Verhältnissen wiederholt werden. Auch werden ähnliche Messungen bei andern Körpern statt des Wassers, z. B. bei der Salzsäure ausgeführt werden.

Vergleicht man endlich das Resultat dieser Messungen mit denen des vorigen Aufsatzes über das Maximum der Stromintensität verschiedener Säulen, so erhält man, wie dort schon angeführt wurde, eine Kenntniſs von der Geschwindigkeit der Wasserzersetzung, welche mit dem galvanischen Strome unter besonders günstigen Verhältnissen erreicht werden kann, wonach zu beurtheilen ist, ob der galvanische Strom zur Darstellung von Sauerstoff- und Wasserstoffgas mit Vortheil in praktische Anwendung gebracht werden könne. Daſs das gewonnene Resultat endlich bei den mit Faradays Volta-

Electrometer gemachten Versuchen eine nützliche Anwendung findet, um die absoluten Electricitätsmengen dabei genauer zu bestimmen, und auf die magnetischen Wirkungen, welche dadurch hervorgebracht werden könnten, zu schliefsen, bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung.

IV.

X.

Magnetische Beobachtungen

von Herrn Professor **Hansteen** *).

Sobald das hiesige magnetische Observatorium einigermaſsen trocken war, habe ich die Beobachtungen darin begonnen und habe für die *absolute Intensität* folgende Resultate gefunden.

1841.	*M*	θ	*F*	*F'*	*n*	*n'*	*H*	*M*	2 log *T*	log *e*
März										
20. 22h 20'	I.	+ 1° 9	696047 . 10³	— 39817 . 10⁹	2	2	1,5449	538220 . 10³		
22. 22 52	I.	—	—	—	2	0	1,5442	—		
April										
5. 23 6	I.	+ 3° 0	686612	— 51565	2	2	1,5478	537706	5,82035	6,01008
7. 5 57	I.	+ 3,15	684940	— 42773	2	2	1,5523	537953	5,81892	6,00991
12. 5 42	III.	+ 2,65	606093	— 72872	2	3	1,5531	476258	5,81844	6,00964
15. 22 51	III.	+ 3, 9	606939	— 68245	2	3	1,5453	474333	5,81987	6,00888
21. 23 6	I.	+ 4,85	652788	— 68367	3	2	1,5376	507816	5,81980	6,00665
29. 0 3	IV.	+ 9, 0	592325	— 76338	3	3	1,5403	461634	5,81920	6,00681
Mai										
9. 1 42	II.	+ 8, 7	690079	— 60562	2	3	1,5490	541908	5,81855	6,00860
14. 23 56	III.	+ 7, 7	608736	— 72127	3	3	1,5436	475463	5,81945	6,00798

Die angegebene Zeit gilt für die Mitte der Ablenkungsversuche, wo eine correspondirende Schwingungsbeobachtung mit dem Dollondschen Cylinder gemacht wurde, auf die alle andern Beobachtungen reducirt sind; die Nummern I. II. III. IV. bezeichnen 4 verschiedene Ablenkungsstäbe; θ war die mittlere Temperatur im Observatorio während der Ablenkungsversuche; *F*

---

*) Diese in einem Briefe an den Hofrath **Gauss** von Christiania den 22. Juli 1841 enthaltenen Beobachtungen schlieſsen sich an die S. 59 — 63 mitgetheilten an, und geben zugleich eine Berichtigung, durch welche die dort mangelnde Übereinstimmung zwischen den absoluten und comparativen Intensitätsmessungen in Göttingen und Christiania hergestellt wird.

und F' sind dieselben Coëfficienten wie in der *Intensitas*; n ist die Anzahl der verschiedenen Abstände r der an der *virga transversalis* aufgehangenen Gewichte; n' ist die Anzahl der verschiedenen Abstände R des Ablenkungsstabs östlich und westlich vom Magnetometer; H ist die horizontale Intensität des Erdmagnetismus; M das magnetische Moment des Stabes; T die Zeit von 300 Schwingungen des Dollondschen Cylinders; c die Constante HTT.

Den 5. April zerrifs der Seidenfaden und das Magnetometer wurde an einen Messingdrahte (Claviersaite Nr. 5.) dessen Torsionskraft beinahe 10 Mal gröfser war, aufgehangen.

Bei den 5 ersten Versuchen wurde die untere Seite der *virga transversalis* in ihrer Mitte mit Colophonium gerieben, um die Friction zu vergröfsern. Da aber die Unregelmäfsigkeit in der Abnahme des Schwingungsbogens und in den Schwingungszeiten, welche die möglichen Beobachtungsfehler weit überschritten, zeigten, dafs die *virga* noch nicht fest genug war, so wurde sie mit Gummipflaster dünn überzogen, so dafs die *virga* aufgehoben werden konnte, ohne dafs der Magnetstab abfiel.

Die Bestimmung am 22. März ist unvollständig, da keine Ablenkungen beobachtet wurden, sondern der Werth von M aus der vorhergehenden Beobachtung entlehnt wurde. Die Bestimmung am 12. April ist zwar vollständig und gab

$$H = 1{,}5443, \; M = 473346 \,.\, 10^3, \; \log c = 6{,}00717;$$

da aber kleine Unregelmäfsigkeiten der Schwingungszeiten eine unsichere Lage der *virga transversalis* anzudeuten schienen, so wurde das Trägheitsmoment K aus der folgenden Beobachtung vom 15. April entlehnt.

Correspondirende Schwingungs-Beobachtungen für alle Theile der Messung wurden in der Sternwarte mit dem Weberschen Cylinder gemacht, um alle Schwingungsdauern auf den mittleren Zeitpunkt der Ablenkungsversuche zu reduciren. Auch sind für die kleinen Temperaturänderungen der beiden Magnete und wegen des Ganges der Uhren Correctionen angebracht worden.

Man erhält den mittlern Werth der horizontalen Intensität aus den Vormittagsbeobachtungen bis 1^h und aus den Nachmittagsbeobachtungen von 1^h an,

Vormittags 1,5434
Nachmittags 1,5515

Das Mittel aus allen 8 Werthen von $\log c$ ist 6,00857; schliefst man aber die zwei ersten Werthe wegen unvollkommener Befestigung der *virga* aus, so findet man $\log c = 6{,}00809$. Hieraus ergeben sich, da $c = HTT$, für T folgende Mittelwerthe

Vormittags 812″58
Nachmittags 810 34

welches sehr gut mit den Schwingungsbeobachtungen mit diesem Cylinder im Sommerhalbjahre stimmt, wo immer ein Unterschied von 2″ zwischen Vormittag und Nachmittag Statt findet.

In Göttingen beobachtete ich am 10. September 1839 $4^h 41'$ $T = 757''67$ und $4^h 59'$ $T = 756''64$, welche Werthe von T mit der obigen Constante geben

September 10. $4^h 41'$ $H = 1{,}7747$
4 59 $H = 1{,}7795$

im Mittel also 1,7771, als horizontale Intensität in Göttingen nach meinen zwei von Christiania übertragenen Bestimmungen. Nach Hrn. Dr. Goldschmidts Mittheilung geben die absoluten Bestimmungen am 9. und 10. September 1839 in Göttingen

Stab №. 28. $H = 1{,}7757$
№. 28. $H = 1{,}7812$
№. 31. $H = 1{,}7728$

also im Mittel 1,7766 als horizontale Intensität in Göttingen nach den absoluten Bestimmungen auf der Stelle*). Man sieht, dafs zwischen beiden Bestimmungen keine merkliche Verschiedenheit Statt findet.

Da es interessant ist zu wissen, welche Genauigkeit eine sorgfältig ausgeführte absolute Bestimmung giebt, so mache man bei jeder absoluten Bestimmung eine gleichzeitige Schwingungs-

*) Obige Bestimmung, mittelst correspondirender Beobachtungen am Bifilarmagnetometer reducirt, geben für

Sept. 10. $4^h 41'$ $H = 1{,}7791$
4 59 $H = 1{,}7793$

Goldschmidt.

Digitized by Google

beobachtung mit einem Magnetstab, dessen Moment unveränderlich ist, d. i. dessen Moment nicht von der Zeit, sondern blofs von der Temperatur abhängig ist, und dessen Veränderungen durch Temperaturvariationen bekannt sind; reducire alle Schwingungsdauern auf eine gewisse Normaltemperatur und die absolute Intensität auf den mittleren Zeitpunkt der Schwingungsbeobachtung. Durch eine grofse Anzahl solcher Bestimmungen suche man den Werth der Constante c für diesen Magnetstab, und berechne wieder aus den beobachteten Schwingungsdauern t des unveränderlichen Stabs für jede Beobachtung durch Hülfe der Constante c den Werth von H. Diese Werthe verglichen mit den unmittelbaren Bestimmungen von H geben das Maafs für die Genauigkeit oder den wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung von H. So finde ich aus meinen 8 obigen Bestimmungen und aus $\log c = 6,00857$ folgende Vergleichung

beobachtet	berechnet	Unterschied
1,5478	1,5425	+ 0,0053
1,5523	1,5476	+ 0,0047
1,5531	1,5493	+ 0,0038
1,5453	1,5442	+ 0,0011
1,5376	1,5444	— 0,0068
1,5403	1,5465	— 0,0062
1,5490	1,5489	+ 0,0001
1,5436	1,5457	— 0,0021

hieraus findet man den mittleren Fehler $\varepsilon = 0,004706$ und den wahrscheinlichen Fehler einer Bestimmung $\delta = 0,00317$, oder 0,00205 in Theilen von H. Es ist hiebei vorausgesetzt, dafs der Fehler einer Schwingungbeobachtung im Vergleich mit dem Fehler einer absoluten Bestimmung verschwindend sei. Der wahrscheinliche Fehler des Mittels aus den 10 Bestimmungen für Christiania $H = 1,5475$ ist folglich $= 0,00100$ oder $= 0,00065$ in Theilen von H. Hieraus folgt, dafs man durch absolute Bestimmungen über säculäre Veränderungen von H nur dann entscheiden kann, wenn man in zwei weit von einander getrennten Epochen eine grofse Menge Beobachtungen macht, um die Wirkungen sowohl der täglichen regulären und irregulären Variationen als der Beobachtungsfehler auszugleichen.

Um nichts zu versäumen, was constante Fehler ausschliefsen

Digitized by Google

könnte, habe ich die Masse der beiden Gewichte durch Vergleichung mit einer von **Repsold** gemachten Copie von Hrn. Etats-Raths **Schumachers** Platin-Kilogramm, welche mit dem Originale scharf verglichen worden ist, bestimmt. Die Abstände $2r$ der verschiedenen Spitzenpaare der *virga transversalis* habe ich durch Vergleichung mit einem Fortinschen Meter, dessen Unterabtheilungen vermittelst eines von **Repsold** gemachten mikroskopischen Meſsapparats untersucht waren, auf das schärfste gemessen. Die beweglichen Spitzen, welche nicht vollkommene Umdrehungskörper sind, wurden immer in jedem Loche vermittelst eines auf dem gerändelten Kragen befindlichen Striches in die nämliche Lage gebracht.

Da nun diese mit dem groſsen Magnetometer gemachten Bestimmungen sich so gut an die Göttinger Bestimmungen anschlieſsen, so war ein constanter Fehler in irgend einem Rechnungs-Elemente bei dem Weberschen Apparate vorauszusetzen und das Räthsel wurde bald gelöst. Mein Verdacht fiel zuerst auf die Masse der Gewichte $2p$. Hr. Mechanicus **Meyerstein** hatte mir angegeben $2p = 50016^{\text{mgr}}$. Ich benutzte diese Constante getrost, weil ich dadurch ein Trägheitsmoment des magnetischen Cylinders fand, welches beinahe vollkommen mit dem in Göttingen gefundenen übereinstimmte. Da ich aber auf einer vortrefflichen Repsoldschen Wage diese Gewichte untersuchte, fand ich $2p = 49346^{\text{mgr}}2$, folglich um $669^{\text{mgr}}8$ kleiner. Folglich ist die frühere Bestimmung $H = 1{,}5645$ (siehe S. 59) mit diesem Instrumente in dem Verhältniſs $\sqrt{\frac{49346{,}2}{50016}}$ zu vermindern, und man erhält $H = 1{,}5540$, welches freilich noch etwas zu groſs zu sein scheint; doch ist der Unterschied 0,0065 von dem Ergebnisse des groſsen Magnetometers $H = 1{,}5475$ nicht so anstöſsig wie der frühere. Mein Verdacht gegen den Garten der Göttinger Sternwarte ist hiedurch beseitigt.

Den 10. und 11. April untersuchte ich den Einfluſs der Temperaturveränderungen auf die Magnete I. III. und IV. №. II wurde nicht hiezu gebraucht, weil die Zeit einer Schwingung sehr nahe $= 30''$ ist, welches für die täglichen Beobachtungen der Abweichung zu bestimmten Stunden und zu den Terminsbeobachtungen sehr bequem ist; die Erwärmung würde sie etwas verlängert haben. Ein hölzerner Kasten wurde östlich von

Digitized by Google

dem Magnetometer gestellt und abwechselnd mit Schnee und mit warmen Wasser gefüllt und darin der Ablenkungsstab immer genau in dieselbe Lage gebracht und umgekehrt.

Stab №. I.

Temperatur Reaumur	Scale	Mittlere Temperatur	Mittel	Bei der mittl. Temperatur	Differenz
0°	124,235 963,388 115,922 962,468	0°000 0°000	962,928 120,078	0°000	842,850
+ 43°1 40,0 37,85	148,528 921,180 144,025	+ 40°000 40°475	921,180 146,277	+ 40°238	774,903
0°	935,388 128,522 935,052	0°000 0°000	935,220 128,522	0°000	806,698
39°9 36,8 35,2	140,105 913,475 136,618	+ 36°800 37,550	913,475 138,362	+ 37°175	775,113
0°	925,700 121,880 924,442	0°000 0°000	925,071 121,880	0°000	803,191

Stab №. IV.

+ 41°1 38,4 36,4	175,480 877,785 171,515	+ 38,40 + 38,75	877,785 173,498	+ 38°575	704,287
0°0	159,800 886,518 157,192	0°00 0°00	886,518 158,496	0°000	728,022
+ 30°75 37,55 36,05	874,388 171,655 875,288	+ 37°90 37,55	874,838 171,655	+ 37°725	703,183
0°0	886,205 160,595 886,455	0°0 0°0	886,330 160,595	0°000	725,735

Digitized by Google

Stab №. III.

Temperatur Reaumur	Scale	Mittlere Temperatur	Mittel	Bei der mittl. Temperatur	Differenz
+ 17°45 16,80 15,90	899,03 157,65 896,83	16°675 16, 800	897,93 157,65	+ 16°738	740,28
0°0	903,502 148,995 898,342	0°00 0°00	900,922 148,995	0, 000	751,927
+ 35°52 32,32 31,05	882,31 156,68 879,86	+ 33, 285 32, 320	881,085 156,680	+ 32, 802	724,405
0°0	142,242 887,550 140,202	0°00 0°00	887,550 141,222	0°000	746,328

Bei dem ersten Eintauchen in warmes Wasser ist der Verlust des Moments sehr grofs und nicht mit der Zeit proportional, wie man aus den Versuchen mit Stab №. I. ersieht, wo die Ablenkung in Scalentheilen bei 0° vor der Temperaturerhöhung 842,850 nachher nur 806,698 betrug. Man thut daher besser mit einer Erwärmung anzufangen, wie ich es mit den beiden folgenden gethan habe. №. III. wurde deshalb vor dem Versuche eine ganze Stunde in Wasser von der anfänglichen Temperatur + 40° *R.* gelegt.

Schliefst man daher den ersten Versuch mit Stab №. I. bei 0° aus und dividirt den Mittelwerth der Ablenkungsdifferenz in dreien auf einander folgenden Versuchen mit der correspondirenden mittlern Temperaturdifferenz und mit der der Temperatur 0° entsprechenden Ablenkung, so erhält man für die drei untersuchten Stäbe folgende Werthe des den Temperatureinflufs bestimmenden Factors μ

Stab	μ	Mittel
I.	0,0010149 0,0009969	0,0010059
IV.	0,00087444 0,00086414	0,00086929
III.	0,00105148 0,00100611	0,00102555

Bezeichne $\triangle M$, $\triangle K$ und $\triangle t$ die Veränderungen des magneti-

schen Moments M, des Trägheitsmoments K und der Schwingungsdauer t für einen Reaumurschen Grad, so ist $\frac{\triangle M}{M} = -\mu$, und

$$\frac{\triangle t}{t} = -\tfrac{1}{2}\frac{\triangle M}{M} + \tfrac{1}{2}\frac{\triangle K}{K};$$

folglich ist, wenn m den Modulus des Briggischen Systems bedeutet und die höheren Potenzen vernachlässigt werden

$$\log\left(1 + \frac{\triangle t}{t}\right) = \tfrac{1}{2}\, m\, \frac{\triangle M}{M} + \tfrac{1}{2}\, m\, \frac{\triangle K}{K}.$$

Nimmt man für Stahl $\frac{1}{2}\, m\, \frac{\triangle K}{K} = 0{,}0000071$ an, so hat man für die drei

Magnete	$\log\left(1 + \frac{\triangle t}{t}\right)$
I.	+ 0,0002255
III.	+ 0,0002298
IV.	+ 0,0001959

Durch unmittelbare Schwingungsbeobachtungen habe ich für den Weberschen Cylinder, dessen Gewicht blofs 74,03 Gramm, und für den kleinen Dollondschen Cylinder, dessen Gewicht 2,668 Gramm beträgt, gefunden

$$\log\left(1 + \frac{\triangle t}{t}\right) = 0{,}000173 \text{ und } = 0{,}000149.$$

In der beiliegenden *Tafel der Beobachtungen auf meiner Reise in Deutschland im Jahre* 1839 habe ich mit Hülfe der Constanten $\log c = 6{,}00811$ die absoluten Intensitäten aus allen meinen Schwingungsbeobachtungen mit dem Dollondschen Cylinder auf dieser Reise berechnet. Meine Beobachtungen in Göttingen den 31. August und 3. September. 1839 waren ziemlich zahlreich und fielen ziemlich nahe auf die nämlichen Tageszeiten. Durch Mittelzahlen und etliche Interpolationen der Beobachtungen in diesen zwei Tagen habe ich folgende Intensitäten H erhalten.

Magnetische Intensität in Göttingen 1839. Aug. 31. und Sept. 3. mit dem Dollondschen Cylinder bestimmt.

Vormittags	H	Nachmittags	H
$8^h 23'$	1,77314	0^h 3'5	1,77364
8 44	1,77410	0 12	1,77342
9 1,5	1,77334	0 33	1,77536
9 19	1,77341	2 24	1,77662
9 37	1,77234	2 38,5	1,77695
9 54,5	1,77193	3 1,5	1,77821
10 11,5	1,77145	3 14	1,77954
10 28	1,77201	3 32	1,77950
10 46	1,77167	3 40	1,77850
11 4	1,77283	3 51	1,77926
11 24	1,77127	3 59,5	1,77940
11 44	1,77248	4 8,5	1,77810
		4 36	1,77688

Diese Beobachtungen lassen sich durch die Formel darstellen

$$H = 1{,}772356 + 0{,}005087 \sin (111^0 13' + t)$$
$$+ 0{,}005535 \sin (315^0 24' + 2t)$$

wo t den Stundenwinkel der Sonne bezeichnet.

Diese Formel giebt für den halben Tag zwischen 18^h und 6^h folgende Werthe:

Stunde	H	Stunde	H
18^h	1,778083	0^h	1,773212
19	1,776568	1	1,775065
20	1,774666	2	1,777013
21	1,772937	3	1,278339
22	1,771981	4	1,778489
23	1,771924	5	1,777141
		6	1,774401

Nach diesen Werthen ist die beiliegende Curve Fig. 17. construirt. Da die Beobachtungen blofs 8 Stunden oder $\frac{1}{3}$ Tag umfassen, so kann die Formel nichts über die Veränderungen in den übrigen $\frac{2}{3}$ des Tags entscheiden. Die Formel giebt

Maximum $3^h 36'4$ Nachmittags $= 1{,}778603$
Minimum 22 32'6 Vormittags $= 1{,}771909$

Die Sterne * bezeichnen die Beobachtungen, denen sich die Curve recht gut anschliefst.

Aus den Terminsbeobachtungen mit dem Bifilarmagnetome-

Digitized by Google

ter in Göttingen vom 30. 31. August 1839 hat sich folgende Formel ergeben:

$$H = 77{,}52 + 28{,}08 \sin(279^0 40'5 + t)$$
$$+ 12{,}48 \sin(278^0 5'7 + 2t) + 9{,}08 \sin(336^0 29'4 + 3t)$$
$$+ 7{,}40 \sin(308^0 41'5 + 4t)$$

welche das Maximum um $3^h 33'$, das Minimum um $23^h 11'$ giebt, was mit den obigen aus den Schwingungsbeobachtungen abgeleiteten Resultaten gut übereinstimmt. Die Curve Fig. 18. stellt diese Variation dar. Jedes Feld entspricht hier $\frac{1}{1772}$ der kleinsten Intensität; während ein Feld Fig. 17. $\frac{1}{1762}$ der kleinsten Intensität entspricht, folglich der Maafsstab beider Curven beinahe gleich ist. Man sieht, dafs beide Curven Fig. 17. 18. von 8^h Vormittags bis 4^h Nachmittags, d. i. so weit die Beobachtungen in der ersten reichen ziemlich parallel sind. Sie würden es wohl noch mehr gewesen sein, wenn ich bei der ersten Curve blofs die Beobachtungen des Terminstages benutzt hätte. Die beobachteten Werthe von H sind folgende:

Göttingen 1839 *August* 30. 31. *Intensität (Bifilarmagnetometer.)*

Zeit	beobachtet	berechnet	Unterschied	Zeit	beobachtet	berechnet	Unterschied
0^h	19,07	26,37	— 7,30	12^h	85,21	89,97	— 4,76
1	50,41	46,64	+ 3,77	13	90,03	91,00	— 0,97
2	67,55	70,92	— 3,37	14	93,21	88,58	+ 4,63
3	76,39	77,99	— 1,60	15	95,86	93,55	+ 2,31
4	79,78	77,67	+ 2,11	16	91,91	90,23	+ 0,68
5	73,06	76,28	— 3,22	17	78,74	88,14	— 9,40
6	81,59	79,78	+ 1,81	18	94,16	87,00	+ 7,16
7	89,93	91,73	— 1,80	19	90,13	85,19	+ 4,94
8	113,09	103,37	+ 9,72	20	66,51	74,77	— 8,26
9	94,91	108,48	— 18,57	21	55,59	56,02	— 0,43
10	106,35	103,29	+ 3,06	22	36,98	33,97	+ 3,01
11	102,81	95,46	+ 7,35	23	27,17	22,64	+ 4,53

Die Formel giebt 4 Maxima und 4 Minima; die 2 gröfsten Maxima ungefähr um 9^h und 15^h und die Intensität ist in der ganzen Nacht von 6^h bis 20^h über dem Mittelwerth 77,52.

Um zu prüfen, wie viele von diesen Maximis und Minimis der regelmäfsigen täglichen Variation zugehören, und welche irregulär sind, habe ich ein Mittel aus den beiden August-Terminen 1837 und 1839 genommen. Obgleich der Werth

eines Scalentheils für 1837 etwas geringer war, als für 1839 (ungefähr im Verhältnifs von 9 : 11), so habe ich doch auf diesen Unterschied keine Rücksicht genommen. Ich habe alsdann für H folgenden Ausdruck erhalten:

$$\text{I.}\quad H = 70{,}095 + 27{,}112 \sin(279^0 7' + t) + 11{,}315 \sin(308^0 22' + 2t) + 9{,}828 \sin(359^0 16' + 3t) + 3{,}401 \sin(315^0 11' + 4t) + 0{,}504 \sin(202^0 30' + 5t) + 2{,}749 \sin(147^0 16' + 6t)$$

Dieser Ausdruck giebt für Maxima, Minima und Media folgende Zeiten und Werthe:

Medium	$2^h 47'3$	$= \mu$
Maximum	3 23,3	$= \mu + 3{,}740 = 73{,}835$
Medium	4 10,3	$= \mu$
Minimum	5 13,3	$= \mu - 4{,}335 = 65{,}760$
Medium	6 4,7	$= \mu$
Maximum	10 26,0	$= \mu + 22{,}439 = 92{,}534$
Minimum	13 13,3	$= \mu + 10{,}169 = 80{,}264$
Maximum	15 30,1	$= \mu + 21{,}649 = 91{,}744$
Medium	19 15,1	$= \mu$
Minimum	22 19,5	$= \mu - 48{,}772 = 21{,}323$

In dieser Berechnung sowohl als der folgenden habe ich das vorletzte von $5t$ abhängige Glied wegen des kleinen Coefficienten vernachlässigt. Die folgende Tafel enthält die beobachteten und berechneten Werthe.

Göttingen, August 1837 *und* 1839 (*Bifilarmagnetometer.*)

Zeit	beobachtet	berechnet	Unterschied	Zeit	beobachtet	berechnet	Unterschied
0^h	27,18	33,41	− 6,23	12^h	83,37	87,21	− 3,84
1	52,10	46,61	+ 5,49	13	85,66	82,39	+ 3,17
2	59,80	62,34	− 2,54	14	84,18	84,74	− 0,56
3	73,42	72,97	+ 0,45	15	88,80	90,82	− 2,02
4	70,23	71,48	− 1,25	16	93,44	90,74	+ 2,70
5	70,19	66,04	+ 4,15	17	83,06	85,32	− 2,26
6	66,04	69,54	− 3,50	18	81,87	80,60	+ 1,27
7	79,03	81,50	− 2,47	19	73,23	73,42	− 0,19
8	98,55	90,19	+ 7,36	20	56,61	56,25	+ 0,36
9	83,82	91,99	− 8,17	21	33,08	35,33	− 2,25
10	95,52	92,35	+ 3,17	22	22,13	22,03	+ 0,10
11	93,61	91,93	+ 1,68	23	27,47	26,91	+ 0,56

Die Constanten haben sich durch Zufügung des Termins von 1837 nicht bedeutend verändert; die berechneten Werthe schliefsen sich noch etwas besser an die beobachteten an. Die dritte Curve Fig. 19. stellt diese tägliche Variation dar.

Endlich habe ich noch ein Mittel aus den beiden Terminsbeobachtungen vom 29. Juli 1837 und 18. Juli 1838 berechnet und daraus folgenden Ausdruck für H gefunden:

$$\text{II.}\quad H = 70{,}119 + 19{,}258 \sin(282^0 17' + t) + 9{,}154 \sin(308^0 17' + 2t) + 2{,}197 \sin(119^0 36' + 3t) + 3{,}575 \sin(222^0 21' + 4t) + 3{,}673 \sin(177^0\ 4' + 5t) + 3{,}349 \sin(219^0 10'\ 6t)$$

woraus die in der folgenden Tafel enthaltenen Intensitäten folgen

Göttingen, Juli 1837 *und* 1838. *Intensität (Bifilarmagnetometer.)*

Zeit	beobachtet	berechnet	Unterschied	Zeit	beobachtet	berechnet	Unterschied
0h	28,84	41,62	— 2,84	12h	79,72	75,12	+ 4,60
1	37,11	40,45	— 3,44	13	78,29	80,83	— 2,54
2	60,61	55,47	+ 5,14	14	88,04	89,79	— 1,75
3	69,87	70,70	— 0,83	15	92,40	90,90	+ 1,50
4	69,57	75,45	— 5,88	16	85,33	84,53	+ 0,80
5	81,89	75,62	+ 6,27	17	78,23	79,70	— 1,47
6	75,45	78,49	— 3,04	18	74,22	75,55	— 1,33
7	83,45	82,38	+ 1,07	19	65,58	62,79	+ 2,79
8	81,08	83,51	— 2,43	20	49,23	47,80	+ 1,43
9	89,20	83,74	+ 5,46	21	44,57	45,02	— 0,45
10	79,08	82,83	— 3,75	22	48,85	50,63	— 1,78
11	77,56	78,31	— 0,75	23	57,59	51,17	+ 6,42

Obiger Ausdruck giebt

Minimum	$0^h 34'7$	$= \mu$	$-$	30,011	= 40,108
Medium	2 56,8	$= \mu$			
Maximum	4 2,5	$= \mu$	$+$	5,396	= 75,515
Minimum	4 44,0	$= \mu$	$+$	5,036	= 75,155
Maximum	9 11,2	$= \mu$	$+$	13,642	= 83,761
Minimum	11 56,1	$= \mu$	$+$	4,989	= 75,108
Maximum	14 41,3	$= \mu$	$+$	21,587	= 91,706
Medium	18 30,8	$= \mu$			
Minimum	20 40,5	$= \mu$	$-$	26,101	= 44,015
Maximum	22 27,5	$= \mu$	$-$	17,034	= 53,085

Die unterste Curve Fig. 20. stellt diese Variation dar. Diese

Digitized by Google

Curve hat wieder 4 Maxima und 4 Minima; es ist aber klar, dafs das letzte Maximum um $22^h\,27'5$ blofs eine Folge einer anomalen Vergröfserung der Intensität zu Ende des Termins am 29. Juli 1837 zwischen 22^h und 24^h ist. Wenn diese Perturbation ausgeblieben wäre, so würde die Juli-Intensität eben so wie im August blofs 3 Maxima und Minima gehabt haben, indem die beiden Minima kurz vor und nach Mittag in ein Minimum zusammengefallen sein würden. Diese zwei Curven nähern sich ziemlich dem Parallelismus. Die Eigenschaften, die beiden Curven gemein sind, dürfen wohl der täglichen regelmäfsigen Variation zugeschrieben werden. Diese sind folgende:

1) das gröfste tägliche Minimum trifft ungefähr um $22\frac{1}{2}$ Uhr ein;

2) von diesem Augenblick steigt die Intensität ziemlich geschwind bis gegen 3 Uhr, wo sie ihren mittlern Werth hat;

3) nach 3 Uhr steigt die Intensität noch ein wenig, und erreicht gegen 4 Uhr ein Maximum, welches den mittleren Werth nur sehr wenig übertrifft, nimmt nachher etwas ab und erreicht eine Stunde später ein Minimum; in dieser Zeit zwischen 3 und 6 Uhr entfernt die Intensität sich sehr wenig von dem mittleren Werthe;

4) ein gröfseres Maximum tritt zwischen 9 und $10\frac{1}{2}$ Uhr ein;

5) ein unbedeutendes Minimum zwischen 12 und 13 Uhr, welches über dem mittlern Werthe liegt;

6) das höchste Maximum tritt in den Morgenstunden zwischen $14\frac{1}{2}$ und $15\frac{1}{2}$ Uhr ein, worauf die Intensität erst langsam, dann von 19 Uhr an schneller abnimmt, bis $1\frac{1}{2}$ Stunde vor Mittag, wo das bedeutendste Minimum eintritt;

7) von 3 bis 19 Uhr, also die ganze Nacht ist die Intensität gröfser als der Mittelwerth, die übrigen 8 Stunden am Tage kleiner.

Für die Praxis kann hieraus die nützliche Regel abgeleitet werden, dafs man, um einen von der täglichen Variation ziemlich freien Mittelwerth der absoluten Intensität zu erhalten, immer die Beobachtungen zwischen $2\frac{1}{2}$ und $6\frac{1}{2}$ Uhr Nachmittags anstellen, oder sie wenigstens auf diesen Zeitraum reduciren mufs. So finde ich z. B. aus meinen Beobachtungen in Göttingen, 1839 zwischen August 27 und September 10

Digitized by Google

Aug.	27.	zwischen	$6^h 23'$ und	$6^h 45'$	1,77945	2
	28.		3 9	6 12	1,77828	4
	29.		3 2	4 7	1,76867	4
	30.		5 14	— —	1,78414	1
	31.		3 1	4 36	1,77846	6
Sept.	3.		2 53	4 2	1,77912	5
	3.		9 0	10 30	rothes Nordlicht	
	4.		3 0	5 29	1,77046	9
	5.		2 56	3 52	1,77310	4
	10.		4 41	4 53	1,77725	2

Folglich war die mittlere von der täglichen Variation befreite Intensität in Göttingen 1839 zwischen Aug. 27 und Sept. 10, so fern meine Constante c richtig bestimmt ist, $= 1,77766$. Merkwürdig ist die gewöhnlich statt findende und auch hier eingetretene starke Verminderung der Intensität nach dem Nordlicht am 3. September Abends. Reducirt man mit diesem mittleren Werthe den Ausdruck I, wo jede Einheit ungefähr $\frac{1}{19810}$ der mittleren täglichen Intensität bedeutet, auf absolutes Maafs, so erhält man

$$10000\ H = 17776,6 + 24,316 \sin(279^\circ 7' + t) + 10,146 \sin(208^\circ 22' + 2t) + 8,816 \sin(359^\circ 16' + 3t) + 3,049 \sin(315^\circ 11' + 4t) + 0,452 \sin(202^\circ 30' + 5t) + 2,466 \sin(147^\circ 16' + 6t)$$

woraus man findet

gröfstes tägliches Maximum um $10^h 26' = \mu + 20,32$
Minimum um $22^h 19' = \mu - 43,75$

folglich die regelmäfsige totale tägliche Variation $= 64,07$ oder nach absolutem Maafse $= 0,006407$.

Professor Hansteens magnetische Beobachtungen auf einer Reise nach Göttingen im Jahre 1839, und nach Kopenhagen im Jahre 1840.

Inclination.

Beobachtungsort	№	1839	Nadel	*a*	*b*	*c*	*d*	wahre Neigung
Kopenhag., Hol-	1	Juli 16. 0h30'	3	70°29'3	69°36'1	69°28'0	70°58'3	70° 7'9
kens Bastion. Die	2	— 16. 1 30	2	69 26,7	69 10,5	70 41,2	70 39,8	69 59,6
Zapfen der Nadeln								
etwas angegriffen.								
Altona, Kessels	3	Juli 21.23h 0'	2	70 38,8	69 35,0	67 11,8	69 4,2	69 7,4
Garten. Die Achsen	4	— 28. 1 0	2	70 42,2	69 21,5	67 27,5	69 4,4	69 8,9
und Zapfen beider	5	Aug. 1. 3 30	2	70 33,3	69 18,0	67 4,7	69 4,6	69 0,2
Nadeln wurden von	6	— 9. 1 45	3	67 11,9	67 2,9	70 43,8	70 48,6	68 56,8
Hrn. Kefsels polirt.								
Altona, Schuma-	7	Sept. 18. 1h30'	3	66 51,0	67 11,4	70 54,7	70 55,0	68 58,0
chers Garten, unter-	8	— — 2 30	2	69 29,1	70 36,0	69 6,4	67 7,4	69 4,6
ste Terrasse.	9	— — 3 30	3	67 25,8	66 51,4	70 37,8	71 2,4	68 59,4
Bei № 10 u. 12 ein	10	— 19. 5 0	2	48 59,2	96 11,5	96 20,4	48 41,3	69 4,8
Gewicht befestigt	11	— — 21 0	3	67 19,9	67 19,2	70 49,8	70 40,7	69 2,4
auf der einen Kante	12	— — 22 30	3	43 0,1	103 46,4	102 14,5	47 2,7	69 1,5
der Nadel in d. Mitte.								
Kiel, Hotel Stadt	13	Sept. 21. 4h30'	2	69 52,0	70 46,5	69 41,0	67 31,2	69 27,7
Lübeck, Garten.								
Kopenhagen, H.	14	Sept. 25. 0h 0'	1	69 57,7	69 29,7	70 0,4	70 20,4	69 57,1
Bast. Mit einem	15	— — 1 0	2	70 5,7	69 45,2	69 54,8	69 55,1	69 55,2
dem physikal. Ca-		1840						
binette in Kopenha-	16	Juli 15. 0h45'	1	69 55,3	69 21,4	69 57,0	70 18,2	69 52,9
gen gehörigen vor-	17	— — 1 45	2	69 59,0	69 42,0	69 46,0	69 54,0	69 50,4
trefflichen Gambey-	18	— — 22 0	1	69 52,5	69 23,2	69 55,2	70 18,2	69 51,8
schen Instrumente.	19	— — 23 0	2	70 6,9	69 49,6	69 52,1	69 57,1	69 56,4
Bei № 20 und 21	20	— 16. 0 0	2	95 55,2	50 38,4	48 4,7	98 10,4	69 50,9
ein Gewicht ange-	21	— — 1 0	1	92 12,8	52 25,0	51 50,0	92 44,8	69 50,3
bracht.								

In den 4 Lagen der Nadel *a*, *b* vor, und *c*, *d* nach der Umkehrung der Pole stand der Limbus sowohl östlich als westlich und bei jeder neuen Lage wurde die Nadel 4 Mal aufgehoben und auf den Agatplatten niedergelegt; also besteht jede Bestim-

mung aus 32 Ablesungen. Bei den 4 Beobachtungen 10,12, 20, 21, wo ein Gewicht auf der Nadel angebracht war, berechnete man die Neigung i durch die Formel:

$$\tang i = \frac{\cot a + \cot d - \cot b - \cot c}{\cot a \,.\, \cot d - \cot b \,.\, \cot c}$$

wodurch man sich von der Voraussetzung frei machte, dafs das Moment vor und nach der Umkehrung der Pole dieselbe Gröfse habe. Auch wird die Einwirkung möglicher Eisenpartikeln im Kreise und der Figur der Zapfen einigermafsen destruirt. Im Mittel ist also die Neigung in

Kopenhagen, Holkens Bastion	1839	Aug. 15.	69°59'95	oder Sept. 25 = 69°56'1
	1840	Juli 18.	69 52, 1	wenn man 1) u. 2) als ve
Kiel, Stadt Lübeck	1839	Sept. 21.	69 27, 7	dächtig ausschliefst.
Altona, Kessels Garten	1839	Juli 30.	69 3, 3	
Schumachers Grt.	1839	Sept. 19.	69 2, 1	

Horizontale Intensität = H

Beobachtungsort.	1839	a	r	θ	T'	T	H
Kopenhagen Holkens Bastion Filament 1 (329"2)	Juli 15. 23h 8'	— 3"5	85	+ 18°1 + 19°1	789"31	785"58	1,65
	— 15. 23 32	— 3,5	80	+ 19,1 + 18,9	789,43	785,38	1,65
	— 16. 7 22	— 3,5	90	+ 15,5 + 15,3	788,30	785,34	1,65
	— 16. 7 42	— 3,5	85	+ 15,2 + 14,9	788,71	785,94	1,64
	— 16. 23 58	— 3,5	80	+ 16,2 + 17,9	789,56	786,34	1,64
	— 17. 0 17	— 3,5	80	+ 18,0 + 18,9	789,71	786,08	1,64
Altona, Kessels Garten	Juli 20. 20h22'	— 8,0	80	+ 17,1 + 16,7	774,96	771,85	1,71
	— 20. 20 55	— 8,0	85	+ 15,7 + 17,9	775,24	772,10	1,70
	— 20. 22 33	— 8,0	85	+ 19,1 + 20,1	775,97	772,10	1,70
	— 21. 21 15	— 8,0	90	+ 17,3 + 17,4	775,20	771,92	1,70
Bremen, Dr. Fockes Garten	Juli 24. 22h58'	— 8,0	83	+ 16,8 + 16,3	774,51	771,45	1,71
	— 24. 23 15	— 8,0	80	+ 16,6 + 16,4	774,53	771,52	1,71
	— 25. 6 58	+ 8,0	85	+ 17,1 + 16,0	772,27	769,06	1,72
Altona, Kessels Garten	Juli 28. 3h54'	— 8,0	80	+ 18,1 + 19,5	774,96	771,37	1,71
Schumach. Garten obere Terrasse	— 30. 23h27	— 8,0	80	+ 17,2 + 17,2	777,20	774,00	1,70
	— 30. 23 51	— 8,0	80	+ 17,5 + 17,95	776,84	773,80	1,70
Schum. G. untere Terrasse	— 31. 0 25	— 8,0	80	+ 20,0 + 21,4	775,71	771,60	1,71
	— 31. 7 56	— 8,0	90	+ 14,1 + 13,2	773,17	770,83	1,71
Kessels Garten	Aug. 1. 6 25	— 1,6	90	+ 16,3 + 16,05	773,89	770,78	1,71
	— 1. 7 16	— 1,6	80	+ 15,1 + 14,9	773,63	770,78	1,71
	— 6. 7 14	— 1,6	80	+ 15,1 + 12,4	772,70	770,35	1,71
Magdeburg, aufserhalb des Sudenburger Thores	Aug. 12. 0h43'	— 1,6	85	+ 16°1 + 16,9	762,76	759,52	1,76
Leipzig, Peters Vorstadt auf dem Wahlplatze	Aug. 12. 23h50'	— 1,6	80	+ 15,2 + 19,0	753,46	750,30	1,80

Digitized by Google

Beobachtungsort	1839	*a*	*r*	θ		*T'*	*T*	*Π*
Dresden, auf dem Platze in der Nähe des neuen Theaters	Aug.14. 20h18'	− 1"0	85	+ 17°0	+ 16°3	750"64	747"58	1, 8230
	— 17.22 9	− 2,6	90	+ 17,5	+ 17,9	751,11	747,73	1, 8223
	— 20. 5 42	− 2,2	85	+ 15,7	+ 15,9	749,60	746,78	1, 8270
	— 20. 6 4	− 2,2	95	+ 15,9	+ 14,1	749,23	746,52	1, 8282
Leipzig, (wie oben)	Aug.21. 6 30'	− 2"2	85	+ 9,8	+ 8,9	752,70	750,57	1, 8086
Gotha, Seeberg. Filament II. (145"2)	Aug.23. 5h 0'	− 2"2	90	+ 11,2	+ 11,2	752,26	750,65	1, 8081
	— 23. 5 25	− 2,2	85	+ 10,3	+ 10,0	752,40	751,10	1, 8060
	— 23.21 33	− 2,2	95	+ 11,9	+ 14,1	753,97	751,88	1, 8025
	— 23.21 57	− 2,2	85	+ 14,7	+ 15,25	753,60	751,07	1, 8061
Eisenach, am Fuſse des Felsens worauf die Wartburg liegt	Aug.24. 4 9'	− 2"2	95	+ 15, 1	+ 14,2	755,50	752,92	1, 7973
Cassel, auf dem groſsen Kirchhofe	Aug.25.21h 6'	− 2"2	85	+ 16,1	+ 16,7	758,57	755,67	1, 7842
	— 25.21 26	− 2,2	90	+ 16,9	+ 17,2	759,17	756,02	1, 7826
Göttingen, im Garten der Sternwarte	Aug.27. 6h22'	0"0	80	+ 14,5	+ 13,5	758,87	756,64	1,77967
	— 27. 6 45	0,0	90	+ 13,1	+ 12,4	758,76	756,73	1,77924
	— 27.22 5	0,0	90	+ 14,1	+ 14,9	759,53	757,04	1,77777
	— 27.22 44	0,0	90	+ 15,0	+ 15,3	759,71	757,02	1,77786
	— 27.22 25	0,0	85	+ 15,2	+ 13,7	759,54	757,12	1,77739
	— 27.23 5	0,0	90	+ 13,7	+ 13,9	759,59	757,25	1,77679
	— 27.23 24	0,0	90	+ 13,9	+ 13,7	759,60	757,27	1,77670
	— 27.23 45	0,0	85	+ 13,8	+ 15,0	759,47	757,07	1,77768
	— 28. 0 4	0,0	80	+ 15,1	+ 16,4	759,84	756,60	1,77985
	— 28. 3 9	0,0	90	+ 14,1	+ 13,2	759,41	757,15	1,77725
	— 28. 3 38	0,0	90	+ 12,95	+ 12,95	758,99	756,90	1,77843
	— 28. 3 55	0,0	90	+ 12,95	+ 13,5	759,00	756,83	1,77876
	— 28. 6 12	0,0	85	+ 13,3	+ 12,2	758,83	756,85	1,77866
	— 28.21 58	+ 1,4	80	+ 13,1	+ 13,0	759,73	757,57	1,77440
	— 28.23 55	+ 1,4	80	+ 17,4	+ 16,1	760,24	757,26	1,77644
	— 29. 3 2	+ 1,4	83	+ 15,0	+ 16,2	760,27	757,47	1,77571
	— 29. 3 25	+ 1,4	85	+ 16,3	+ 16,1	759,11	756,17	1,78185
	— 29. 3 45	+ 1,4	85	+ 16,2	+ 16,2	760,17	757,23	1,77688
	— 29. 4 7	+ 1,4	80	+ 16,05	+ 16,05	759,31	756,52	1,78024
Filament III. (163"5)	— 29.23 8	− 1,4	80	+ 16,1	+ 17,6		758,33	1,77176
	— 29.23 36	− 1,4	80	+ 18,8	+ 19,9	761,87	758,20	1,77234
	— 29.23 59	− 1,4	85	+ 19,1	+ 19,0	761,44	757,74	1,77450
	— 30. 5 14	− 1,4	90	+ 16,1	+ 16,1	758,66	755,70	1,78414
	— 30.20 23	− 1,4	85	+ 14,8	+ 15,8	760,88	758,18	1,77246
	— 30.20 44	− 1,4	85	+ 15,9	+ 16,3	760,86	757,97	1,77343
	— 30.21 2	− 1,4	85	+ 16,3	+ 16,8	761,10	758,05	1,77306
	— 30.21 21	− 1,4	90	+ 16,6	+ 16,2	760,93	757,90	1,77376
	— 30.21 39	− 1,4	90	+ 16,3	+ 17,0	761,45	758,25	1,77213
	— 30.21 57	− 1,4	90	+ 17,0	+ 16,9	761,73	758,54	1,77079
	— 30.22 14	− 1,4	85	+ 16,9	+ 16,95	761,56	758,42	1,77134
	— 30.22 31	− 1,4	85	+ 17,0	+ 16,7	761,44	758,48	1,77106
	— 30.22 49	− 1,4	85	+ 16,7	+ 17,8	761,67	758,48	1,77106
	— 30.23 6	− 1,4	85	+ 17,9	+ 18,5	761,97	758,50	1,77097
	— 30.23 24	− 1,4	85	+ 18,7	+ 20,2	762,43	758,72	1,76995
	— 30.23 41	− 1,4	80	+ 20,9	+ 20,9	762,74	758,70	1,77004
	— 30.23 59	− 1,4	80	+ 20,3	+ 21,3	762,44	758,28	1,77199
	— 31. 0 16	− 1,4	80	+ 21,4	+ 21,25	762,36	758,16	1,77255
	— 31. 0 33	− 1,4	80	+ 21,2	+ 21,9	762,19	757,92	1,77366
	— 31. 0 52	− 1,4	70	+ 22,0	+ 21,95	761,94	757,62	1,77506

Digitized by Google

Beobachtungsort	1839	a	r	θ		T'	T	H
Göttingen	Aug. 31. 2h 24'	— 1"4	95	+ 16°7	+ 18,7	761"60	757"65	1,77492
	— 31. 2 42	— 1,4	100	+ 18,7	+ 18,9	761,41	757,65	1,77492
	— 31. 3 1	— 1,4	95	+ 18,9	+ 18,8	761,04	757,28	1,77664
	— 31. 3 18	— 1,4	90	+ 18,7	+ 18,0	760,27	756,73	1,77923
	— 31. 3 35	— 1,4	90	+ 18,0	+ 18,1	760,37	756,88	1,77852
	— 31. 3 57	— 1,4	90	+ 18,0	+ 17,7	759,77	756,35	1,78095
	— 31. 4 15	— 1,4	90	+ 17,8	+ 17,3	760,26	756,92	1,77833
	— 31. 4 36	— 1,4	90	+ 17,2	+ 17,2	760,43	757,18	1,77711
	Sept. 2. 0 20	— 0,9	90	+ 14,6	+ 15,9	761,06	758,28	1,77199
	— 2. 0 40	— 0,9	90	+ 16,1	+ 15,9	761,04	758,08	1,77293
	— 2. 20 44	— 1,0	85	+ 12,9	+ 12,3	759,70	757,86	1,77478
	— 2. 21 1	— 1,0	85	+ 12,2	+ 12,2	759,84	757,93	1,77362
	— 2. 21 17	— 1,0	85	+ 12,2	+ 12,05	759,91	758,05	1,77306
	— 2. 21 35	— 1,0	85	+ 12,5	+ 12,3	760,03	758,16	1,77255
	— 2. 21 52	— 1,0	85	+ 12,2	+ 12,6	760,00	758,05	1,77306
	— 2. 22 9	— 1,0	85	+ 12,8	+ 13,5	760,05	758,37	1,37156
	— 2. 22 25	— 1,0	85	+ 13,5	+ 13,05	760,30	758,07	1,77297
	— 2. 22 43	— 1,0	85	+ 13,0	+ 13,4	760,34	758,15	1,77228
	— 2. 23 2	— 1,0	80	+ 13,7	+ 14,05	759,97	757,70	1,77469
	— 2. 23 47	— 1,0	80	+ 14,1	+ 14,1	759,99	757,65	1,77492
	— 3. 0 8	— 1,0	80	+ 14,1	+ 14,4	759,93	757,57	1,77529
	— 3. 2 35	— 1,0	85	+ 14,4	+ 14,9	759,34	756,78	1,77899
	— 3. 2 53	— 1,0	85	+ 14,6	+ 15,5	759,21	756,60	1,77985
	— 3. 3 10	— 1,0	90	+ 15,5	+ 14,95	759,34	756,60	1,77985
	— 3. 3 28	— 1,0	90	+ 14,9	+ 14,3	759,04	756,47	1,78047
	— 3. 3 45	— 1,0	90	+ 14,3	+ 14,05	759,54	757,08	1,77757
	— 3. 4 2	— 1,0	85	+ 14,0	+ 13,9	759,44	757,02	1,77786 *)
	— 3. 23 50	— 1,3	85	+ 12,3	+ 13,15	761,94	759,87	1,76460
	— 4. 0 9	— 1,3	85	+ 13,3	+ 14,6	762,01	759,65	1,76562
	— 4. 0 29	— 1,3	85	+ 14,6	+ 14,0	761,62	759,24	1,76753
	— 4. 0 49	— 1,3	85	+ 14,0	+ 14,2	761,96	759,56	1,76604
	— 4. 1 6	— 1,3	80	+ 14,25	+ 15,1	761,64	759,13	1,76804
	— 4. 2 41	— 1,3	85	+ 13,2	+ 15,0	761,67	759,28	1,76737
	— 4. 3 0	— 1,3	80	+ 15,2	+ 15,2	761,09	758,43	1,77130
	— 4. 3 18	— 1,3	80	+ 15,2	+ 15,4	761,00	758,54	1,77080
	— 4. 3 37	— 1,3	80	+ 15,3	+ 15,2	761,39	758,77	1,76971
	— 4. 3 54	— 1,3	80	+ 15,2	+ 14,9	760,63	758,03	1,77315
	— 4. 4 13	— 1,3	80	+ 14,6	+ 13,6	760,46	758,14	1,77265
	— 4. 4 32	— 1,3	80	+ 13,5	+ 13,3	760,91	758,63	1,77036
	— 4. 4 52	— 1,3	80	+ 13,25	+ 11,9	761,17	759,10	1,76818
	— 4. 5 11	— 1,3	90	+ 12,9	+ 11,9	760,74	758,73	1,76990
	— 4. 5 29	— 1,3	85	+ 11,8	+ 11,2	761,12	759,42	1,76668
	— 4. 22 36	— 1,0	85	+ 11,9	+ 13,9	761,30	759,15	1,76795
	— 4. 22 54	— 1,0	85	+ 13,9	+ 14,2	761,93	759,58	1,76594
	— 4. 23 11	— 1,0	85	+ 14,2	+ 15,1	761,39	758,88	1,76920
	— 4. 23 29	— 1,0	80	+ 15,3	+ 16,2	761,36	758,58	1,77059
	— 4. 23 47	— 1,0	80	+ 15,9	+ 16,6	761,27	758,40	1,77144
	— 5. 0 5	— 1,0	80	+ 16,85	+ 16,9	761,18	758,14	1,77265
	— 5. 0 22	— 1,0	85	+ 16,9	+ 17,3	761,53	758,36	1,77162
	— 5. 0 40	— 1,0	80	+ 17,9	+ 19,1	761,51	758,03	1,77315
	— 5. 0 57	— 1,0	80	+ 19,1	+ 19,3	761,67	758,03	1,77315
	— 5. 2 56	— 1,0	95	+ 14,5	+ 14,75	760,74	758,08	1,77292
	— 5. 3 14	— 1,0	95	+ 14,7	+ 15,3	760,73	757,97	1,77343
	— 5. 3 34	— 1,0	95	+ 15,5	+ 15,0	760,89	758,05	1,77306
	— 5. 3 52	— 1,0	90	+ 14,9	+ 14,6	760,67	758,07	1,77297

*) Des Abends zwischen 9 und $10\frac{1}{2}$ ein starkes rothes *Nordlicht*, welches die Intensität den folgenden Tag um 0,01, oder 0,006 in Einheiten der vorigen Gröfse heruntersetzte. Den 10. Sept. hatte sie noch nicht die vorige Gröfse erreicht.

Digitized by Google

Beobachtungsort	1839	*a*	*r*	*θ*	*T′*	*T*	*H*
Göttingen	Spt. 10. 4h41′	−0″9	85	+18°35 +19° 9	761″45	757″67	1,77483
	— 10. 4 59	−0,9	95	+20,0 +20,15	760,71	756,64	1,77967
Hannover, nördl. v. d. Waterloosäule	— 11. 23h22	−0″9	80	+21,8 +23, 9	767,87	763,27	1, 7490
Altona, Schum-Garten, untere Terrasse	— 16. 2h40′	−0″9	90	+15,05 +15,05	774,59	771,85	1, 7102
	— 16. 2 58	−0,9	85	+15,3 +15,6	774,93	772,18	1, 7087
	— 16. 22 29	−0,9	90	+14,8 +15,8	776,16	773,34	1, 7036
	— 16. 23 36	−0,9	85	+15,9 +16,1	775,71	772,77	1, 7061
	— 17. 1 19	−0,9	90	+16,95 +17,45	776,00	772,68	1, 7065
Bramstedt, Gart.	— 20. 18h45′	−1″0	90	+11,9 +11,9	779,36	777,45	1, 6857
Kiel, Stadt Lübeck Garten	— 21. 3h34′	−1″0	85	+14,0 +13,7	780,83	778,32	1, 6819
Götheborg, in der Nähe d. Badehauses	— 28. 0h54′	−1″0	80	+15,0 +14,3	807,60	804,99	1, 5723
Christiania, Gart. der Sternwarte	— 30. 2h39′	−1″0	90	+13,3 +13,15	814,71	812,36	1, 5439
	— 30. 2 58	−1,0	85	+13,1 +12,9	814,49	812,25	1, 5443
	1840						
	Aprl. 19. 23h34′	+8,	85	+ 7,4 +11,1	815,57	814,28	1, 5366
	— 20. 0 56	+8,	90	+12,0 +13,0	814,94	812,70	1, 5426
	— 28. 8 34	+8,	100	+10,0 + 9,5	813,36	811,74	1, 5462
	— 29. 7 17	+8,	100	+10,9 +11,1	813,54	811,60	1, 5468
	Mai 6. 8 19	+8,	90	+ 8,3 + 6,9	811,94	811,06	1, 5488
Kopenhagen, Holkens Bastion	Juli 28. 23h22′	−4″	90	+17,0 +19,1	789,79	786,23	1, 6482
	— 28. 23 42	−4,	80	+19,2 +19,0	789,14	785,47	1, 6514
	— 29. 6 51	−4,	85	+16,0 +14,2	787,50	784,84	1, 6541
	Aug. 1. 2 30	−4,	85	+16,8 +17,3	788,73	785,50	1, 6512
	— 2. 23 34	−4,	80	+15,5 +17,1	788,43	785,47	1, 6514
	— 11. 3 11	−4,	90	+16,9 +18,2	788,50	785,08	1, 6531
	— 11. 3 43	−4,	80	+18,4 +19,2	788,46	784,82	1, 6541
Christiania, wie oben	Sept. 2. 5h 9′	−2″	95	+14,2 +14,95	814,30	811,48	1, 5472
	— 2. 5 35	−2,	85	+15,2 +15,5	814,17	811,26	1, 5481

In der obigen Tafel bedeutet ein positiver Werth von a die tägliche Acceleration der Uhr. Ist l_0 die Elongation der Nadel am Ende der Schwingung 0, l_n am Ende der Schwingung n; so ist r die Zahl der Schwingung für welche $l_r = \frac{1}{2} l_0$ ist. θ die *Temperatur* des Apparats kurz vor und nach der Beobachtung. T' ist das Mittel von 7 Werthen der Dauer von 300 Schwingungen, von Schwingung 0 bis 300, 10 bis 310, ... 60 bis 360. T der wegen Schwingungsbogen, Uhrgang, Temperatur und Torsion reducirte Werth. Ist $l_n = h^n . l_0$, und hat man im Allgemeinen den Augenblick am Ende jeder k^{ten} Schwingung beobachtet, bis zu der Schwingung $n + pk$, und nimmt die Differenzen zwischen den Schwingungen 0 und n, k und $n + k$ ... pk und $n + pk$, deren Summe $= \Sigma T'$, so ist

$$\frac{1}{p+1} \Sigma T' = t\left[n + \frac{1}{p+1} AP\left(\frac{l_0}{4}\right)^2 + \frac{1}{p+1} BQ\left(\frac{l_0}{4}\right)^4\right]$$
$$= T\left[1 + \frac{1}{n(p+1)} AP\left(\frac{l_0}{4}\right)^2 + \frac{1}{n(p+1)} BQ\left(\frac{l_0}{4}\right)^4\right]$$

wenn $t =$ Zeit einer Schwingung bei verschwindend kleinem Bogen, $T = nt$, $A = \frac{1+h^2}{1-h^2}$, $B = \frac{11}{24} \cdot \frac{1+h^4}{1-h^4}$, $P = \frac{1-h^{2n}}{1-h^{2k}}\left(1 - h^{2(p+1)k}\right)$, $Q = \frac{1-h^{4n}}{1-h^{4k}}\left(1-h^{4(p+1)k}\right)$.
In unserem Falle ist $p+1 = 7$, $k = 10$, $n = 300$, l_0 überall $= 20^0$, ausgenommen in Leipzig den 21. Aug., wo $l_0 = 30^0$ war. Die Schwingungszeit ist auf die *Normaltemperatur* $+ 7^0,5$ reducirt vermittelst der Formel:

$$\log T = \log T' - 14{,}9\ (\theta - 7^0{,}5)$$

welche den Gebrauch 5 ziffriger Logarithmen voraussetzt. Auf dieser Reise wurden drei Aufhängungsfilamente gebraucht: (I), wobei ein Probecylinder von Messing von demselben Gewichte und derselben Länge, als der magnetische Cylinder, eine Schwingung in 329″,2 machte, von Anfang der Reise bis nach der ersten Beobachtung in Leipzig 21. Aug; (II), wobei der Probecylinder eine Schwingung in 145″,2, und (III), wobei er sie in 163″5 machte; das letzte wurde nach der letzten Beobachtung den 29. Aug. in Göttingen angebracht. Die folgenden Tafeln enthalten die Reductionen für die Torsion dieser drei Filamente bei verschiedenem Werthe von T', und für den Schwingungsbogen für verschiedene Werthe von l_0 und r.

T'	Filament I	II	III
750″	+ 1	+ 6,5	+ 5
780	+ 1	+ 7,5	+ 5,5
810	+ 1,5	+ 8,0	+ 6,

r	$l_0 =$ 20°	30°
70	— 33	— 74
80	— 40	— 90
90	— 47	— 105
100	— 54	— 121

Reduction wegen Acceleration der Uhr $= -\frac{1}{2}a$

Alles für Rechnung mit 5 zifferigen Logarithmen.

XI.

Auszug aus den täglichen Beobachtungen der magnetischen Declination zu Göttingen im Jahre 1840.

Von Dr. B. Goldschmidt.

Da jetzt an vielen Orten regelmäſsige tägliche Beobachtungen der Declination angestellt werden, so scheint es zweckmäſsig die Ergebnisse unserer Beobachtungen nicht wie bisher von drei zu drei Jahren, sondern jährlich mitzutheilen. Für das Jahr 1840—1841 haben wir folgende Resultate gewonnen:

Mittelwerth der westlichen magnetischen Declination zu Göttingen und Unterschied der Vormittags- und Nachmittags-Declination.

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Unterschied
1840 April	18° 9′ 26″3	18° 25′ 7″8	15′ 41″5
Mai	10 0,1	22 47,4	12 47,3
Junius	9 0,6	20 33,1	11 32,5
Julius	11 39,8	23 38,1	11 58,3
August	9 29,8	21 17,6	11 47,8
September	10 23,5	21 37,2	11 13,7
October	10 18,5	18 46,7	8 28,2
November	11 20,9	15 54,2	4 33,3
December	10 49,7	15 48,1	4 58,4
1841 Januar	10 21,8	14 57,8	4 36,0
Februar	8 33,5	15 15,0	6 41,5
März	6 49,6	16 26,5	9 36,9
Mittel	18 9 51,2	18 19 20,8	9 29,6

Der mittlere Werth der um 8 und um 1 Uhr beobachteten Declination, für den 1. October 1840 geltend, ergiebt sich hieraus zu 18° 14′ 36″,0; die in den *Resultaten* für 1839 p. 109 abgeleitete Formel giebt 18° 14′ 30″,05.

Fünfmal war in diesem Jahre die Declination zur Zeit der Vormittagsbeobachtung gröſser als Nachmittags.

1840	Sept.	22	4′ 40″0 V.
	Sept.	25	5 20,2 V., N.
	Nov.	22	6 7,8 V.
1841	Januar	13	9 18,5 V.
	Februar	8	0 2,3 N.

Das V oder N welches dem Winkel, um welchen die Declination Morgens gröſser war als Nachmittags, hinzugesetzt ist, deutet an, daſs diese Anomalie durch eine auſsergewöhnliche Vormittags- oder Nachmittagsdeclination herbeigeführt ist. Im Fall beide zugleich dazu beigetragen haben ist V., N. hinzugesetzt.

Aus der Vergleichung der monatlichen Mittelwerthe des vorliegenden Jahres mit den correspondirenden des vorhergehenden erhalten wir für 1839 bis 1840 die

Jährliche Abnahme der Declination.

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
April	5′ 17″5	3′ 35″7	4′ 26″6
Mai	5 16,6	5 27,6	5 22,1
Junius	4 53,5	6 42,4	5 48,0
Julius	2 47,8	4 38,5	3 43,2
August	4 11,1	8 49,4	6 30,2
September	3 18,3	5 49,3	4 33,8
October	4 28,9	7 6,3	5 47,6
November	4 40,9	7 14,7	5 57,8
December	6 4,8	5 14,5	5 39,6
Januar	5 19,7	5 50,8	5 35,3
Februar	5 19,6	7 0,9	6 10,2
März	4 24,8	7 15,9	5 50,4
Mittel	4 40,3	6 13,8	5 27,1

Befreien wir mit dem so gefundenen Mittelwerthe 5′27″,1 die Declinationen der einzelnen Monate von der Säcularänderung und reduciren sie sämmtlich auf den 1. October 1840, so erhalten wir für die Abweichungen dieser reducirten Declinationen vom Mittel des ganzen Jahres folgende Werthe:

Digitized by Google

		8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
1840	April	— 2′ 54″8	+ 3′ 17″1	+ 0′ 11″2
	Mai	— 1 53,8	+ 1 23,9	— 0 14,9
	Junius	— 2 26,0	— 0 23,1	— 1 24,6
	Julius	+ 0 40,5	+ 3 9,1	+ 1 54,8
	August	— 1 2,3	+ 1 15,9	+ 0 6,8
	September	+ 0 18,7	+ 2 2,8	+ 1 10,7
	October	+ 0 40,9	— 0 20,5	+ 0 10,2
	November	+ 2 10,7	— 2 45,7	— 0 17,5
	December	+ 2 6,6	— 2 24,6	— 0 9,0
1841	Januar	+ 2 6,0	— 2 47,6	— 0 20,8
	Februar	+ 0 45,0	— 2 3,1	— 0 39,0
	März	— 0 31,7	— 0 25,6	— 0 28,7

Für das *mittlere Schwanken* der Declination von einem Tage zum andern haben die einzelnen Monate des Jahres 1840—1841 folgende in Secunden ausgedrückte Werthe gegeben

		8u Vorm.	1u Nachm.	Mittel
1840	April	220	188	205
	Mai	185	167	176
	Junius	201	155	179
	Julius	277	206	244
	August	147	133	140
	September	273	314	294
	October	198	162	181
	November	205	189	197
	December	102	137	121
1841	Januar	259	140	208
	Februar	105	282	213
	März	180	190	185

Die gröſseste Schwankung um 8 Uhr fand am 14. Januar Statt, wo die Declination 15′48″ kleiner war als am vorhergehenden Tage. Nachmittags 1 Uhr war die gröſseste Schwankung zwischen Februar 8 und Febr. 9, indem am letzten Tage die Declination um 14′59″ gröſser war als Tags zuvor.

XII.

Über die Bestimmung der absoluten Intensität

von **Dr. B. Goldschmidt.**

Die Bestimmung der absoluten Intensität erfordert eine nicht unbedeutende Menge von Vorbereitungen und Messungen, bei deren Auswahl eine gewisse Willkühr Statt findet, welche jedoch bedeutend beschränkt wird, sobald man die Verhältnisse fordert, welche einerseits die rasche Ausführung der einzelnen Operationen gestatten, andererseits die Endresultate mit der erforderlichen Sicherheit geben. Es mögte deshalb manchen Beobachtern nicht unangenehm sein, das Verfahren, welches hier in Göttingen bei Bestimmung der absoluten Intensität angewandt wird, mit allen Einzelheiten dargelegt zu sehen, und ich werde deshalb die letzte von mir ausgeführte Intensitätsmessung als Beispiel benutzen, um die Art und Weise, wie hier die Vorbereitungen, die Beobachtungen und die Rechnungen ausgeführt werden, zu erläutern.

Bekanntlich zerfällt die Messung in zwei Abtheilungen, deren eine das Verhältnifs $\frac{M}{T}$ des magnetischen Moments des Stabes zum Erdmagnetismus T bestimmt, während die andere das Product MT ermittelt. Für den erstgenannten Theil schwingt ein Hülfsstab B im Magnetometer und wird durch den Hauptstab A von der Richtung, die er unter alleiniger Wirkung des Erdmagnetismus und der Torsion annimmt, abgelenkt. Für den zweiten Theil schwingt der Hauptstab A. An und für sich ist es gleichgültig, welche dieser beiden Bestimmungen man zuerst vornimmt, und man wird sich, wenn im Magnetometer schon ein Stab aufgehängt ist, dadurch bestimmen lassen, ob man denselben als Hülfsstab oder als Hauptstab benutzen will; im

Digitized by Google

ersten Falle wird man mit den Ablenkungsversuchen, im zweiten mit den Schwingungsbeobachtungen anfangen. Auch kann man, wie es immer hier in Göttingen geschieht, zwei von einander unabhängige Messungen ausführen, indem man denselben Stab sowohl als Hauptstab wie als Hülfsstab benutzt. Da es rathsam ist die beiden Theile der Messung, d. h. die für $\frac{M}{T}$ und für MT nöthigen Beobachtungen in möglichst kurzer Zeit auf einander folgen zu lassen, und da die ersten weit weniger Zeit in Anspruch nehmen, als die zur Bestimmung von MT erforderlichen Beobachtungen, so ist es für diesen Fall am rathsamsten mit den Beobachtungen der Schwingungsdauer des einliegenden Stabes A zu beginnen, dann die für B nöthigen Ablenkungsversuche zu machen, darauf B statt A in das Schiffchen des Magnetometers zu legen, die für A erforderlichen Ablenkungsversuche zu machen und mit Beobachtungen der Schwingungsdauern für B zu schliefsen. Soll nach Beendigung der absoluten Intensitätsmessung der erste Stab wieder eingelegt werden, so kann man die Operationen in umgekehrter Ordnung wiederholen und erhält also vier Bestimmungen, aus denen man den Mittelwerth nehmen kann.

1.

Die Vorbereitungen und Messungen für die absolute Intensitätsbestimmung sind theils solche die ein für allemal vorgenommen werden, theils solche, die für jede Messung besonders zu machen sind. Zu den ersten gehört die scharfe Bestimmung der Distanzen der Puncte auf der Querleiste, in welche die Gewichte eingesetzt werden und die genaue Abwägung dieser Gewichte selbst. Zu den zweiten gehören folgende:

1. Bestimmung der Distanz der Skale von der spiegelnden Fläche sowohl für den Hauptstab als für den Hülfsstab.
2. Regulirung der Mefsstangen für die Ablenkungsversuche.
3. Torsionsbestimmung bei unbelastetem wie bei belastetem Hauptstabe, und bei unbelastetem Hülfsstabe.
4. Beobachtungen von Ablenkungen.
5. Beobachtungen der Schwingungsdauer bei belastetem und bei unbelastetem Stabe.

2.

Regulirung der Messstangen.

Für die Ablenkungen ist es am zweckmäfsigsten, wenn sowohl das Centrum des Ablenkungsstabes als seine magnetische Axe in einer durch das Centrum der schwingenden Nadel senkrecht gegen den magnetischen Meridian gezogenen graden Linie liegen, indem dann die Ablenkung für eine gegebene Distanz beider Centra ein Maximum wird. Die Localität des magnetischen Observatoriums in Göttingen erlaubt es jedoch nicht, diese Methode anzuwenden, weil seine Ausdehnung von Ost nach West zu gering ist, es mufste deshalb die zweite der in der Abhandlung *intensitas vis magneticae* etc. §. 19 angeführten Methoden angewandt, und das Centrum des ablenkenden Stabes in die Richtung des durch den Aufhängepunkt der schwebenden Nadel gehenden magnetischen Meridians gebracht werden. Für diesen Fall haben die Mefsstangen folgenden Bedingungen Genüge zu leisten:

1. Der darauf gelegte Ablenkungsstab mufs dieselbe Höhe haben, wie der im Magnetometer schwebende Hülfsstab.

2. Die Maafsstäbe müssen dem magnetischen Meridian parallel und von der schwingenden Nadel in Osten und Westen gleich weit entfernt sein.

3. Die Linien welche gleichnamige Theilstriche der Mefsstangen verbinden, müssen senkrecht auf ihre Richtung sein.

4. Wird der Ablenkungsstab an nördliche und an südliche Theilstriche gelegt, welche von dem mittleren Theilstrich gleich weit entfernt sind, so müssen die Ablenkungen gleich oder nur wenig verschieden sein.

Die erste Bedingung wird durch eine schickliche Höhe der Stative, welche die Mefsstangen tragen erfüllt.

Müfste die zweite Bedingung in aller Strenge erfüllt sein, so wäre dazu die Kenntnifs der Declination für die Zeiten, wo die einzelnen Ablenkungsbeobachtungen angestellt werden, erforderlich, und bei der Änderung der Declination müfste auch die Lage der Maafsstäbe abgeändert werden. Für die gewählte Richtung der Stangen übt indessen eine kleine Abweichung vom magnetischen Meridian keinen merklichen Einflufs auf die Ablenkungen aus (*Intens. vis magn.* 18. III) und wir legen deshalb die Stäbe der mittleren Richtung parallel, welche aus den täg-

Digitized by Google

lichen Beobachtungen (8 Uhr Morgens und 1 Uhr Nachmittags) der letzten Wochen für den magnetischen Meridian hervorging. Bedeutet S die Mitte der Skale, S' den der mittlern Declination entsprechenden Skalentheil, vom Einflufs des Collimationsfehlers und der Torsion (nach *Resultate* für 1837 pag. 112 ff.) schon befreit, so ist mit hinlänglicher Genauigkeit $\frac{S+S'}{2} = S''$ als der Punkt der Skale anzunehmen, durch welchen die mittlere Richtung des durch den Aufhängepunkt C der Magnetnadel gelegten magnetischen Meridians geht. Die Mire P an der dem Fernrohre gegenüberliegenden Wand liegt in der Richtung SC. Macht die Wand den Winkel θ mit dieser Richtung, und setzt man $SC = a$, $CP = b$, $\frac{S-S'}{2} = c$ so liegt den Punkt P' in welchen $S''C$ die Wand trifft um $\frac{bc}{a \sin\theta}$ Skalentheile von P entfernt und zwar westlich oder östlich je nachdem S' von S östlich oder westlich liegt. Ist der Saal wie in Göttingen nach dem astronomischen Meridian orientirt, so ist θ die Ergänzung der Declination δ zu 90^0 also $PP' = \frac{bc}{a \cos\delta}$. Soll nun die Distanz der Mefsstangen vom Aufhängefaden K Skalentheile betragen, so läfst man von einem Statif, welches nahe die Höhe des schwebenden Stabes hat, ein Loth herab, und verschiebt das Statif bis das Loth über einen Theilstrich der Skale geht, welcher um K Skalentheile vom Punkte $\frac{S+S'}{2}$ östlich liegt und verbindet diesen Punkt mit dem an der gegenüberliegenden Wand um $\frac{K}{\sin\theta}$ östlich von P' in derselben Höhe liegenden Punkte; die Kante der östlichen Mefsstange mufs mit dieser Verbindungslinie, welche man durch einen ausgespannten Faden darstellen kann, coincidiren. Auf ähnliche Art regulirt man die westliche Mefsstange. Da für die beiden folgenden Operationen Verschiebungen der Stangen im Sinne des magnetischen Meridians erforderlich sein können, so ist es rathsam die ausgespannten Fäden nicht vor Beendigung des ganzen Geschäfts wegzunehmen.

Die dritte Bedingung wird durch Anlegen eines grofsen

rechten Winkelhakens erlangt. Man läfst den einen Schenkel mit der Kante des einen Mafsstabes coincidiren, während der zweite über einen Theilstrich geht und verschiebt nun die andere Stange im Meridiane bis der correspondirende Theilstrich auf ihr ebenfalls mit dem zweiten Schenkel zusammenfällt.

Die vierte Bedingung fordert, dafs bei den Ablenkungen in correspondirenden nördlichen und südlichen Distanzen die Ausschläge gleich sein; um sie zu erfüllen, sind vorläufige Ablenkungsversuche nöthig. Bei den Ablenkungen wird der Stab in einen länglichen hölzernen Kasten gelegt, so dafs die Kanten des Stabes denen des Kastens parallel sind, durch Holzkeile wird er in dieser Lage befestigt. Wir wenden diesen Kasten an, weil die Distanz der beiden Mefsstangen von einander gröfser ist, als die Länge des Stabes und haben dabei auch noch den Vortheil, dafs die glatten Kanten des Kastens sich mit mehr Schärfe an die Theilstriche legen lassen als die des Magnetstabes, welche oft krumm und rauh sind, brauchen auch jetzt den Magnetstab selbst bei den Ablenkungsversuchen nicht weiter zu berühren. Jede der beiden Mefsstangen ist etwa 5800 Millimeter lang, der erste mit 0 bezeichnete Theilstrich ist etwas weiter als die Breite des Kästchens (74^{mm}) vom Ende der Stange entfernt und nun geht die Eintheilung von 100 zu 100 Millimeter bis an das andere Ende. Hat man sich darüber entschieden, ob man das Kästchen immer an die südliche oder an die nördliche Seite der Theilstriche legen will, so regulirt man die Stangen erst nach dem Augenmaafse. Will man z. B. den Stab südlich von den Theilstrichen legen, so bringt man den mittleren Theilstrich (hier 2800) etwa um die halbe Breite des Kastens nördlicher als die Mitte der schwingenden Nadel und beobachtet nun die Ablenkungen welche vom Ablenkungsstabe in den kleinsten bei den spätern Messungen anzuwendenden Distanzen hervorgebracht werden. Sind diese Ablenkungen gleich, der Ablenkungsstab möge südlich oder nördlich vom schwingenden Stabe liegen, so ist unsere Bedingung erfüllt. Dies wird jedoch beim ersten Versuche selten der Fall sein. Lag der Kasten in Süden und in Norden an den Strichen, welche um R vom mittlern entfernt sind (also hier an den Theilstrichen $2800 - R$ und $2800 + R$) und waren V und V' die beobachteten Ablenkungen, so kann man die Gröfse r um welche die Stäbe nach Norden verschoben werden müssen,

damit die Ausschläge gleich werden, durch eine leichte Rechnung finden. Die Distanzen waren bei den Versuchen $R + r$ und $R - r$, da nun die Ablenkungen nahe der dritten Potenz dieser Distanzen umgekehrt proportional sind, so haben wir $V(R + r)^3 = V'(R - r)^3$, und weil r im Verhältnifs zu R sehr klein ist $r = \frac{V' - V}{V' + V} \cdot \frac{R}{3}$. Wird r negativ, so müssen die Stangen nach Süden geschoben werden. Hat man die Verschiebung vorgenommen, wobei man Sorge tragen mufs, dafs die 3 frühern Bedingungen nicht gestört werden, so wiederholt man die Ablenkungsversuche und sollte sich auch jetzt noch eine Differenz zwischen den Ausschlägen finden, so kann man dieselbe durch nochmalige Verschiebung leicht wegschaffen. Beobachtet man indessen bei der Intensitätsmessung die Ablenkungen sowohl bei südlicher als bei nördlicher Lage des Ablenkungsstabes, so kann man bei Erfüllung unserer vierten Bedingung sich mit einer Näherung begnügen, wobei die Differenz zwischen den Ausschlägen nicht über einige Skalentheile steigt.

Als Beispiel möge die Regulirung der Stangen am 31. Juli 1841 dienen.

Schwingender Stab №. 21. Ablenkender Stab №. 31 südlich von den Theilstrichen

auf 900	Nordpol	Ost.	Beobachteter Stand	160,4
- 900	-	West.	- -	1540,1
- 4700	-	West.	- -	1636,1
- 4700	-	Ost.	- -	61,8

Hier ist also $V = \frac{1540,1 - 160,4}{2} = 689,85$, $V' = 787,15$, $R = 1900$ folglich $r = + 41,7$. Die Stangen wurden um 42 Millimeter nach Norden geschoben und an denselben Theilstrichen fand sich $V = 740,9$, $V' = 735,6$. Die Stäbe hätten also jetzt $2^{mm},2$ nach Süden geschoben werden müssen, doch liefs man es bei der frühern Regulirung bewenden.

Beachtenswerth ist es, dafs die Mefsstangen für verschiedene einliegende und ablenkende Magnetstäbe in der Regel eine verschiedene Lage erfordern, auch wenn die Magnetstäbe dieselben Dimensionen haben. Vor den eben angeführten Versu-

Digitized by Google

chen lag №. 31 im Schiffchen, №. 21 lenkte ab und die Ausschläge waren bei nördlicher und bei südlicher Lage des Ablenkungsstabes gleich; nichts desto weniger erforderten die Meſsstangen eine Verschiebung von 40 Millimetern als beide Stäbe mit einander vertauscht wurden. Ähnliche Fälle kommen häufig vor.

3.

Bestimmung des Verhältnisses der Torsionskraft des Fadens zur erdmagnetischen Drehungskraft.

Die Methode nach welcher dieses Verhältniſs ermittelt wird, ist in der *intensitas vis magn.* p. 17 und *Resultate* für 1837 p. 115 auseinander gesetzt. Dort ist die Vorschrift gegeben den Torsionskreis und damit den Faden festzuhalten und die Nadel sammt der Alhidade um einen Winkel u zu drehen und zu beobachten, um wie viel dadurch der Stand der Nadel sich ändert. Bei der geringen Torsionskraft des Fadens kann man diesen Winkel u immerhin 360° betragen lassen. In diesem Falle braucht man die Verbindung der Alhidade mit dem Torsionskreise nicht zu ändern und die ganze Operation kann in sehr kurzer Zeit mit aller nöthigen Schärfe vollführt werden. Als Beispiel möge die Bestimmung der Torsion für den Stab №. 21 dienen wobei ich eine Drehung des Stabes um den Faden als positiv oder negativ bezeichne, je nachdem die Drehung im Sinne der täglichen Bewegung oder im entgegengesetzten vorgenommen wurde.

Juli 31.		$1^h\ 55'\ 30''$	Beobachteter Stand v	$= 833{,}04$
Drehung	$+360^0$	2 0	- - v'	$= 747{,}92$
-	-720^0	2 6	- - v''	$= 919{,}83$
-	$+360^0$	2 11	- - v'''	$= 833{,}95$

Sind an einem zweiten Apparate gleichzeitig die Änderungen des Standes beobachtet, so erhält man dadurch ein Mittel die Variationen der Declination zu eliminiren und v, v', v'', v''' auf denselben Zeitpunkt zu reduciren. In Ermangelung solcher correspondirenden Beobachtungen bleibt nichts übrig, als die Änderung der Declination in der Zeit zwischen der ersten und letzten Beobachtung als gleichförmig anzunehmen, und demgemäſs die Beobachtungen zu corrigiren. Für die kurze Zeit

Digitized by Google

welche die Operationen erfordern, kann man in der Regel diese Proportionalität unbedenklich voraussetzen. Für unsern Fall hat sich der Stand in $15\frac{1}{2}$ Minute um 0,91 Skalentheile vergröfsert, also um 0,059 in Einer Minute. Reducirt man hiermit die beobachteten Zahlen auf die Zeit $2^h 3'$ so wird

$$v = 833{,}48;\ v' = 748{,}10;\ v'' = 919{,}65;\ v''' = 833{,}48$$

Aus der Vergleichung von v und v' erhalten wir für eine Änderung des Torsionswinkels von 360° eine Änderung in der Richtung des Stabes von 85,38 Skalentheilen, die Vergleichung von v und v'' giebt 86,17 für diese Gröfse, also im Mittel 85,775. Der Abstand der Skale von der spiegelnden Fläche betrug 4807,85 mithin das Verhältnifs der erdmagnetischen Drehungskraft zur Torsionskraft bei unbelastetem Stabe

$$n = \frac{9615{,}7}{85{,}775} \cdot 2\pi = 703{,}37$$

Um die Declinationsvariationen noch sicherer zu eliminiren kann man den Stab auch zwischen der zweiten und dritten Lage in seiner natürlichen Stellung beobachten, indem man ihn nur um — 360° dreht und nachdem man seinen Stand beobachtet abermals — 360° und dann + 360° dreht. Sind die fünf Beobachtungen in gleichen Zeitintervallen gemacht, so erhält man aus dem Mittel der ersten und dritten den natürlichen Stand der Nadel für die Zeit der zweiten Beobachtung und ebenso aus der dritten und fünften Beobachtung für die Zeit der vierten Stellung.

4.

Beobachtung der Ablenkungen zur Bestimmung von $\frac{M}{T}$.

Bei den Ablenkungsversuchen mufs der Ablenkungsstab mindestens an vier verschiedene Stellen der Mefsstangen gelegt werden, von denen zwei südlich und die beiden andern in denselben Distanzen nördlich von der schwingenden Nadel sind. Die kleinste Entfernung R des Ablenkungsstabes von der schwingenden Nadel mufs so gewählt werden, dafs die Skale zur Messung der Ablenkungen ausreicht, und dafs in der Reihe für die Tangente des Ablenkungswinkels die Glieder von R^{-7} an keinen merklichen Einflufs ausüben. Bei unsern Stäben, deren Länge

etwa 610 Millimeter beträgt, nehmen wir R nicht kleiner als 1900 Millimeter; übrigens ist es gut sich dieser Grenze zu nähern, damit man einen möglichst grofsen Ausschlag bekomme. Zweifel über die Zulässigkeit der kleinsten Distanz R kann man entscheiden, indem man aufser in ihr noch in wenigstens zwei andern Distanzen Ablenkungen beobachtet, und untersucht, ob sie sich durch eine Formel welche nur bis R^{-5} fortschreitet, mit gehöriger Schärfe darstellen lassen.

Die zweite Distanz R nimmt man am vortheilhaftesten so an, dafs $\frac{R'}{R}$ nahe $\frac{4}{3}$ beträgt, bei welchem Verhältnisse die bei den Ablenkungsbeobachtungen gemachten Fehler den möglich kleinsten Einflufs auf das Endresultat befürchten lassen *).

Die Beobachtungen der Ablenkungen werden durch den Dämpfer welcher den schwingenden Stab umgiebt bedeutend erleichtert, und wenn man beim Niederlegen des Ablenkungsstabes das im letzten Bande der *Resultate* pag. 59 angegebene Verfahren anwendet, so kann man die einzelnen Beobachtungssätze in sehr kurzer Zeit auf einander folgen lassen.

Die Beobachtungen selbst werden in folgender Ordnung vorgenommen, man beginnt mit dem Niederlegen des Stabes in einer der entfernten Distanzen R', indem man die Kante des Kastens hart an die entsprechenden Theilstriche D legt, nach-

---

*) Die Ablenkungen dienen zur Bestimmung von L mittelst der Gleichung

$$L = \frac{R'^5 U' - R^5 U}{R'R' - RR}$$

wo U, U' die Tangenten der den Distanzen R, R' entsprechenden Ablenkungswinkel bedeuten. Ist v der mittlere in diesen zu befürchtende Fehler, l die mittlere Unsicherheit in L, so weit sie durch v herbeigeführt wird, und setzt man $\frac{R'}{R} = r$, so ist

$$l = \frac{\sqrt{r^{10} + 1}}{rr - 1} \cdot R^5 v$$

Soll l ein Minimum werden, so mufs man r so wählen, dafs $\frac{\sqrt{r^{10} + 1}}{rr - 1}$ ein Minimum werde. Dies führt auf die Gleichung $3r^{10} - 5r^8 - 2 = 0$ von welcher $r = 1,32$ ein genäherter Werth ist.

Digitized by Google

dem man die Stellung u des schwingenden Stabes beobachtet, bringt man den Kasten in die entgegengesetzte Lage, so dafs der Nordpol, wenn er früher nach Osten gerichtet war, jetzt nach Westen kommt, beobachtet auch hier die Stellung u' des schwingenden Stabes und kehrt dann nochmals zur ersten Lage zurück, bei welcher jetzt u'' die Ablesung sein mag. Nun geht man zu der nähern Distanz auf derselben Seite der schwingenden Nadel über, wobei man sich gleichfalls des oben angeführten Erleichterungsmittels bedienen kann, indem man den Kasten sich selbst parallel von D nach der neuen Stelle d fortführt ihn hier die gehörige Zeit (für unsern Apparat 12 Secunden) liegen läfst, dann rasch wieder nach D zurückkehrt und ihn endlich (bei uns nach 4 Secunden) definitiv in d niederlegt. Nachdem auch in dieser Distanz die nöthigen Beobachtungsreihen gemacht sind geht man, falls nur in zwei verschiedenen Distanzen beobachtet werden soll, zu der Distanz R auf der entgegengesetzten Seite des schwingenden Stabes über und endet auf dieser Seite mit den Beobachtungen in der Distanz R'. An jeder Stelle werden, wie an der ersten, drei Beobachtungssätze gemacht; die Differenz des Mittels aus dem ersten und dritten Satze $\frac{u + u''}{2}$ vom zweiten u' giebt dann die doppelte Ablenkung von einer etwaigen Änderung der Declination befreit, insofern man diese während der kurzen Zwischenzeit von der ersten zur dritten Beobachtung als gleichförmig annehmen kann. Für die Temperatur des Ablenkungsstabes kann man ohne Bedenken die der Mefsstangen nehmen, auf welche deshalb ein Thermometer gelegt wird.

5.

Beobachtungen von Schwingungsdauern zur Bestimmung von MT.

Um aus den Schwingungsdauern das Drehungsmoment abzuleiten, welches der horizontale Theil des Erdmagnetismus auf den Stab ausübt, mufs die magnetische Axe desselben horizontal sein. Das einfachste Verfahren diese Horizontalität hervorzubringen ist folgendes. Nachdem der Spiegelhalter mit dem Spiegel am Stabe befestigt ist, wird dieser auf die hohe Kante in's Schiffchen gelegt, so dafs die Fläche desselben, welche bei

Digitized by Google

den Schwingungsbeobachtungen nach Osten oder Westen gerichtet sein soll, jetzt nach Oben kommt, man beobachtet nun den Stand des Stabes, legt ihn dann um, wie bei Bestimmung des Collimationsfehlers und bestimmt abermals den Stand. Ist dieser von dem frühern verschieden, so corrigirt man die Stellung des Spiegels bis sich beim Umlegen keine erhebliche Differenz mehr zeigt. Ist der Stand anderweitig schon näherungsweise bekannt, so kann man, wenn die erste Ablesung bedeutend von demselben abweicht, den Spiegel noch vor dem Umlegen so weit berichtigen, dafs die Ablesung mit jenem Stande nahe übereinstimmt, die geringe Differenz, welche sich jetzt beim Umlegen allenfalls noch zeigt, wird sicher genug corrigirt, wenn man die Stellung des Spiegels so weit ändert, dafs der nachher beobachtete Stand das Mittel der in beiden Lagen gemachten Ablesungen ist. Eine Abweichung von wenigen Skalentheilen übt indessen auf die spätern Beobachtungen der Schwingungsdauer keinen merklichen Einflufs aus. Legt man jetzt den Stab auf gewöhnliche Art ins Schiffchen und verschiebt ihn, bis das Bild der Skale im Ablesungsfernrohre erscheint, so ist die magnetische Axe horizontal; die Höhe des Stabes über dem Fufsboden ist nämlich das Mittel zwischen der Höhe der Skale und des sich darüber befindlichen Objectivs des Fernrohrs.

Die Querleiste, welche über den Stab geschoben wird, um die Gewichte zu tragen, ist von Mahagoniholz, ihre Breite beträgt 9, ihre Höhe 14, ihre Länge etwas über 700 Millimeter. In dieselbe sind von 50 zu 50 Millimeter Messingstiftchen eingelassen, deren jedes auf seiner obern Fläche eine feine Vertiefung hat. Jedes der beiden zur Belastung dienenden Gewichte ist mit einem Henkel versehen, in welchem sich ein Stift mit feiner Spitze befindet, der bei der Belastung in die Vertiefungen der Querleiste gesetzt wird. Beim Auflegen der Querleiste auf den Magnetstab sind zwei Bedingungen zu erfüllen, es soll die magnetische Axe des Stabes horizontal bleiben, und die Theilpunkte der Leiste sollen sich in einer horizontalen graden Linie befinden. Der ersten Bedingung leistet man Genüge, indem man die Leiste im Sinne des Meridians verschiebt, bis das Bild der Skale ins Fernrohr reflectirt wird. Um die zweite Anforderung zu erfüllen, nivellire ich erst den Boden des Kastens, welcher die schwingende Nadel umgiebt, mit einer nicht allzu

Digitized by Google

empfindlichen Libelle und verschiebe nun die Querleiste bis ihre Enden in Ost und West dieselbe Entfernung vom Boden haben. Unsre Magnetstäbe sind an ihrer Oberfläche nicht glatt geschliffen und so liegt die Querleiste schon durch ihr Gewicht fest auf und eine weitere Verbindung ist nicht erforderlich.

Nach dem Aufsetzen oder dem Verschieben der Gewichte gerathen in der Regel sowohl der Stab als die Gewichte in Pendelschwingungen, welche die Genauigkeit der Beobachtungen beeinträchtigen. Zum Theil schafft man diese weg durch Anhalten einer Federpose oder auf ähnliche Art, und wartet nun noch einige Zeit ehe man die Schwingungsbeobachtungen anfängt. Die zweckmäſsigste Art diese Beobachtungen anzustellen und zu berechnen ist in den *Resultaten* für 1837 angegeben. Für jede Bestimmung pflege ich drei Beobachtungssätze zu machen, von denen der mittlere nur zur Controlle dient. Die einzelnen Sätze sind etwa 35 bis 40 Minuten von einander entfernt. Da die Beobachtungen des ersten Satzes schon einen genäherten Werth der Schwingungsdauer geben, so kann man es leicht so einrichten, daſs die Intervalle gleich sind und eine vorgeschriebene Zahl von Schwingungen enthalten, wodurch die Berechnung etwas erleichtert wird.

Die Gewichte werden bei uns nur in zwei verschiedenen Distanzen von der Mitte ihres Trägers aufgesetzt, und zwar in der nächsten, welche der Torsionskreis zuläſst und in der entferntesten. Für beide Distanzen sind von Herrn Hofrath Gauſs durch mikroskopische Messungen die Entfernungen der Punkte von einander bestimmt; die erste beträgt 199,9747 die zweite 699,7712 Millimeter. Die Summe der beiden Gewichte ist durch sorgfältige Messungen 999,990 Grammes gefunden.

Im Innern des Kastens, welcher den Magnetstab umgiebt befindet sich ein Thermometer, welches zu Anfang und beim Schluſs der Beobachtungen für jede einzelne Bestimmung abgelesen wurde.

6.

Reduction der Beobachtungen auf dieselbe Intensität.

Da während der Zeit, welche über den einzelnen Operationen einer Intensitätsmessung verflieſst, die Intensität T des

Digitized by

Erdmagnetismus verschiedene Werthe haben kann, so müssen alle Beobachtungsresultate auf dieselbe Intensität T^0 reducirt werden, ehe man sie zur Berechnung von $\frac{M}{T}$ und MT anwendet. Zu diesem Zwecke sind Beobachtungen an einem Hülfsapparate erforderlich, welche die Variationen von T geben, also Standbeobachtungen an einem Bifilarapparate oder Schwingungsdauern an einem zweiten Unifilarmagnetometer. Für die Ablenkungsversuche ist der Gebrauch des Bifilarapparats in vielfacher Beziehung der vortheilhaftere, indem er die Variationen der Intensität für die kürzesten Zeitintervalle mit Schärfe giebt, während man durch das Unifilarmagnetometer nur den Mittelwerth erhält, welcher einem gröfsern Zeitraum entspricht. Für die Schwingungsversuche ist die Anwendung des Unifilarmagnetometers zu den correspondirenden Beobachtungen etwas bequemer, rücksichtlich der Schärfe der gewonnenen Resultate steht ihm indessen der Bifilarapparat auch hier nicht nach. Wir wollen den Gebrauch beider Apparate angeben.

Nehmen wir an, dafs im Bifilarapparate einer Zunahme des Standes um einen Skalentheil eine Zunahme der horizontalen Intensität von $\frac{1}{H}$ ihres Werthes entspreche. S^0 sei der Skalentheil, welcher der gewählten Normalintensität T^0 bei der Normaltemperatur c^0 correspondirt, während S und c, beobachteter Stand und Temperatur bedeuten, und die Änderung des Standes betrage k Skalentheile für einen Grad Abweichung der Temperatur c von c^0, so ist (pag. 24)

$$T = \left(1 + \frac{(S - S^0) + k(c - c^0)}{H}\right) T^0.$$

Setzt man $S - S^0 = \sigma$, $c - c^0 = \tau$ so ist

$$\frac{T}{T^0} = \frac{H + \sigma + k\tau}{H}$$

Die Tangente der Ablenkung kann bei geringen Änderungen der Intensität dieser umgekehrt proportional angenommen werden, wir haben also jene Tangenten zur Reduction auf die Normalintensität mit $\frac{H + \sigma + k\tau}{H}$ zu multipliciren. Sind S', S'', S'''.

Digitized by Google

die Stände am Bifilarapparat welche den Zeiten der drei Beobachtungsreihen für die Ablenkung an einer Stelle der Meſsstangen correspondiren, so kann man $\frac{S' + S'' + S'''}{3} = S$ als den Stand betrachten, welcher der Ablenkung an dieser Stelle angehörte. Sind S', S'', S''' nicht unmittelbar beobachtet, so muſs man sie durch Interpolation aus den Beobachtungen ableiten.

Um für die Schwingungsdauern die correspondirenden Intensitäten zu bestimmen, stellt man in gleichen und nicht zu entfernten Zeitintervallen Beobachtungen am Bifilarapparate an und nimmt das Mittel aus allen, welche während der Dauer der Schwingungsversuche gemacht sind; ist T die Intensität, welche diesem Mittel entspricht, so muſs das Quadrat der Schwingungsdauer mit $\frac{T}{T^0}$ multiplicirt werden, um dasselbe auf die Normalintensität T^0 zu reduciren.

Bei Benutzung eines Unifilarapparats zu den correspondirenden Beobachtungen seien s, c die Schwingungsdauer und Temperatur welche den Beobachtungen am Hauptapparate entsprechen; s^0, c^0 die Normalwerthe dieser beiden Gröſsen, bedeutet ferner für einen Grad Wärmezunahme γ' die Abnahme des Stabmagnetismus, α die Ausdehnung des Stahls, so ist das Verhältniſs der Intensität während jener Beobachtungen zur Normalintensität

$$= \frac{s^0 s^0}{ss(1 - (2\alpha + \gamma')(c - c^0))}$$

Mit dieser Gröſse müssen die Tangenten der Ablenkungen und die Quadrate der Schwingungsdauern des Hauptapparats multiplicirt werden, indem man für s und c die den einzelnen Beobachtungsreihen entsprechenden Werthe setzt.

Für S^0 oder s^0 und für c^0 wählt man am schicklichsten die mittleren täglichen Werthe dieser Gröſsen, die durch anderweitige Beobachtungen bestimmt sein müssen.

7.

Correction der Beobachtungen wegen Temperaturänderung, Ganges der Uhr und Torsion.

Durch eine Änderung der Temperatur des Hauptstabes

Digitized

während der Operationen wird das magnetische Moment desselben afficirt und wir müssen deshalb alle aus den Beobachtungen abgeleiteten Data auf das Moment M^0 welches einer bestimmten Temperatur a^0 entspricht, reduciren. Bedeutet M das magnetische Moment des Stabes bei der Temperatur a, ist γ die Abnahme des Stabmagnetismus für eine Wärmezunahme von 1^0, so haben wir $\frac{M^0}{M} = 1 + (a - a^0)\,\gamma$. Mit dieser Gröfse sind die Tangenten der bei der Temperatur a gemessenen Ablenkungswinkel zu multipliciren, während die Quadrate der Schwingungsdauern durch dieselbe zu dividiren oder mit $1 - (a - a^0)\,\gamma$ zu multipliciren sind.

Die Bestimmung von MT aus den bei belastetem Stabe beobachteten Schwingungsdauern ist von dem Einflufs der Temperatur auf das Trägheitsmoment des Stabes unabhängig, wenn nur während der Beobachtungen diese Temperatur sich nicht ändert. Es ist deshalb rathsam die Bestimmung dieser Schwingungsdauern zu einer Tageszeit vorzunehmen, wo die Temperatur sich wenig ändert. Eine Variation von wenigen Zehnteln eines Grades kann man bei der Geringfügigkeit der Ausdehnungscoefficienten unberücksichtigt lassen, da sie die Schwingungsdauer nicht merklich afficirt.

Die beobachteten Schwingungsdauern müssen aufserdem noch wegen des Ganges der Uhr corrigirt werden; eilt die Uhr täglich um h Secunden vor mittlerer Zeit voraus, so sind sie deshalb mit $\frac{86400}{86400 + h}$ zu multipliciren.

Wegen der Torsion ist den Quadraten der Schwingungsdauern der Factor $\frac{1+n}{n}$ hinzuzufügen, wo n das Verhältnifs der erdmagnetischen Drehungskraft zur Torsionskraft bedeutet.

8.

Bestimmung des Winkels, welcher einer in Skalentheilen angegebenen Ablenkung entspricht.

Die Ablenkungen erhalten wir zunächst in Skalentheilen angegeben, um den ihnen correspondirenden Winkel zu bestimmen, sei Fig. 21. AE die Skale, AC die darauf senkrechte

Digitized by Google

Richtung des Ablesungsfernrohrs, C der Mittelpunkt des Torsionskreises, PM die Richtung der spiegelnden Fläche bei einer beliebigen Stellung des Stabes, sämmtlich auf eine horizontale Ebene projicirt. Zieht man PQ senkrecht auf PM und macht $NPQ = APQ$ so ist N der Punkt der Skale, welcher bei dieser Stellung des Spiegels in die optische Axe reflectirt wird. Es sei CM senkrecht auf MP, setzt man $CM = CB = l$, $AB = D$, $AN = m$, sämmtlich in Skalentheilen ausgedrückt, ferner $APQ = ACM = v$, so ist

$$\tang 2v = \frac{AN}{AP} = \frac{m}{D - l\left(\frac{1}{\cos v} - 1\right)} = \frac{m}{D - \frac{2l \sin \frac{1}{2} v^2}{\cos v}} \ldots (1)$$

Durch Lösung einer biquadratischen Gleichung kann man mittelst dieser Beziehung für ein gegebenes m das correspondirende v finden. Es ist indessen viel einfacher v auf indirectem Wege zu bestimmen, indem man für einen genäherten Werth v' (etwa für $\frac{1}{2}$ arc. tang . $\frac{m}{D}$) die zugehörigen Skalentheile m' nach der Formel 1 berechnet. Setzt man nun $m - m' = \mu'$, so ist $v'' = v' + \frac{\mu'}{2D} . 206264'',8$ ein Werth von v, der sich kaum von der Wahrheit entfernen wird, so daſs eine nochmalige auf ähnliche Art berechnete Correction von v selten erforderlich sein wird um v mit aller wünschenswerthen Schärfe zu geben.

An unserm Apparate ist, wenn der Stab № 31 einliegt, $D = 4819{,}75$, $l = 290{,}5$; soll nun z. B. für $m = 700$ der entsprechende Bogenwerth gesucht werden, so setze man $\tang 2v' = \frac{700}{4819{,}75}$, also $v' = 4^0 7' 54'',5$, hiermit findet sich

$$m' = 699{,}889 \text{ also } v'' = 4^0 7' 54''5 + 0{,}111 . \frac{206264''8}{9639{,}5} = 4^0 7' 56''8$$

für welchen Werth die Formel (1) $m = 700{,}000$ giebt.

Sind für denselben schwingenden Stab, oder vielmehr für dieselben Werthe von D und l, solche Verwandlungen von Scalentheilen in Bogen häufiger erforderlich, so ist es am zweckmäſsigsten eine kleine Tafel, welche die Relation zwischen m und v, etwa von 100 zu 100 Skalentheilen enthält, zu berech-

Digitized by Google

nen, aus welcher man v für einen gegebenen Werth von m durch Interpolation findet. Bei der Construction dieser Tafel geht man von Werthen von v aus, die in arithmetischer Progression fortschreiten, und die den Werthen von m, welche man in der Tafel darstellen will, nahe entsprechen, berechnet für jene Werthe von v die zugehörigen m und leitet aus der so gewonnenen Tafel eine zweite ab, in welcher m in arithmetischer Progression fortschreitet. Für die häufig vorkommenden Fälle, wo man nicht sowohl v als tang v bestimmen will, ist die Hinzufügung der Werthe von $m - 2D$ tang v zu dieser Tafel sehr vortheilhaft, indem wir dadurch für ein gegebenes m uns tang v zunächst für den Halbmesser $2D$ und daraus für den Halbmesser 1 auf leichtem Wege ableiten können.

Für die oben angeführten Werthe von D und l ergab sich zunächst folgende Tafel

v	m	v	m
0° 0′ 0″	0,000	3°33′ 0″	600,262
0 35 30	99,557	4 8 30	701,583
1 11 0	199,196	4 44 0	803,502
1 46 30	299,002	5 19 30	906,109
2 22 0	399,058	5 55 0	1009,498
2 57 30	499,449	6 30 30	1113,769

Hieraus ist durch Interpolation nachstehende Tafel abgeleitet

m	tang v	$m - 2D$ tang v
0	0° 0′ 0″00	0,000
100	0 35 39,50	0,010
200	1 11 17,17	0,084
300	1 46 51,27	0,282
400	2 22 20,02	0,666
500	2 57 41,67	1,298
600	3 32 54,48	2,238
700	4 7 56,82	3,544
800	4 42 47,06	5,275
900	5 17 23,69	7,483
1000	5 51 45,16	10,223
1100	6 25 50,05	13,548

Bei der Reduction der Ablenkungen geht man ohne Weiteres mit $\frac{u - 2u' + u''}{4}$ (wo u, u', u'' die in 4. angegebene

Digitized by Google

Bedeutung haben) in unsere Tafel ein, um den Ablenkungswinkel oder seine Tangente zu haben, falls die Stellung der nicht abgelenkten Nadel oder $\frac{u + 2u' + u''}{4}$ nicht zu weit von der Mitte der Skale ϖ entfernt ist. Sollte dagegen zwischen $\frac{u + 2u' + u''}{4}$ und ϖ eine bedeutende Differenz Statt finden, so sucht man $\frac{u + u''}{2} - \varpi$ und $\varpi - u'$ in der Tafel auf, und nimmt aus den ihnen entsprechenden Winkeln oder Tangenten das Mittel. Wäre z. B. 800 die Mitte der Skale, $\frac{u + u''}{2} = 1700$, $u' = 100$ so finden wir $2D$ tang v für den ersten Ausschlag $= 892{,}517$ für den zweiten $696{,}456$ also das Mittel $794{,}486$ für die Tangente der Ablenkung. Wären wir mit $\frac{u - 2u' + u''}{4} = 800$ in unsere Tafel eingegangen, so würden wir $894{,}725$ gefunden haben.

9.

Berechnung von $\frac{M}{T}$ und von MT.

Hat man die Beobachtungsdata auf die in den vorigen Paragraphen angegebene Art reducirt, so ist die weitere Rechnung sehr einfach. Sei U das Mittel aus den Tangenten der in der Distanz R nördlich und südlich vom schwingenden Stabe beobachteten Ablenkungen, wegen Abweichung der Intensität und der Temperatur schon corrigirt, dieselbe Bedeutung habe U' für die Distanz R'. Man mache

$$L = \frac{R'^5 U' - R^5 U}{R'R' - RR}$$

so ist (*Intens. vis magn.* pag. 34)

$$\frac{M}{T} = L\left(\frac{1 + n'}{n'}\right) \text{ oder } = \frac{L}{2D}\left(\frac{1 + n'}{n'}\right)$$

je nachdem man bei den Tangenten U, U' die Einheit oder die doppelte Distanz des Spiegels von der Skale als Radius ange-

Digitized by Google

nommen hat; n' ist der Torsionscoefficient für den schwingenden Stab.

Berechnet man auch

$$L' = \frac{R^3 U - R'^3 U'}{R' R' - R R} \cdot R' R' R R$$

so ist allgemein, wenn Ω die Tangente der Ablenkung für eine beliebige Distanz P bedeutet

$$\Omega = \frac{L}{P^3} + \frac{L'}{P^5}$$

Macht man häufiger Ablenkungen in denselben Distanzen, so kann man sich die Logarithmen der Coefficienten $\frac{R^5}{R'R' - RR}$, $\frac{R'^5}{R'R' - RR}$ ein für allemal bestimmen, setzt man diese Coefficienten $= G$ und G', so findet man $L = G'U' - GU$, eine ähnliche Vereinfachung kann man auch bei der Berechnung von L' eintreten lassen, indem man es in die Form $\Gamma U - \Gamma' U'$ bringt.

Bedeutet t' die gehörig corrigirte Schwingungsdauer wenn die Gewichte in der Distanz r' von der Mitte der Querleiste eingesetzt sind, t'' die Schwingungsdauer für die Distanz r'', $2p$ die Summe der beiden Gewichte, so ist (*Intens. vis magn.* p. 21)

$$MT = \frac{2\pi\pi p (r'r' - r''r'')}{t't' - t''t''} = \frac{q}{t't' - t''t''}$$

Der Zähler dieses Bruches ist constant, wenn die Gewichte immer in dieselben Punkte eingesetzt werden. Bedeutet t die Schwingungsdauer des unbelasteten Stabes so ist das Trägheitsmoment desselben

$$K = \frac{MT \cdot tt}{\pi\pi}$$

Aus $\frac{M}{T}$ und MT lassen sich T und M leicht bestimmen.

Sind die Beobachtungen der Ablenkungen in mehr als zwei Distanzen gemacht, so leitet man L und L' nach der Methode

Digitized by Google

der kleinsten Quadrate ab, dasselbe gilt in Bezug auf *MT* wenn die Gewichte in mehreren Distanzen aufgesetzt waren.

10.

Wir wollen jetzt die angegebenen Vorschriften erläutern, indem wir alle auf eine am 31. Julius dieses Jahres vorgenommene Intensitätsmessung sich beziehenden Beobachtungen und Rechnungen vollständig mittheilen. Als Hauptstab diente hierbei der mit № 21 bezeichnete vierpfündige Magnetstab. Der Hülfsstab an welchem die Ablenkungen beobachtet wurden, war № 31 dessen Schwingungsdauer etwa 20″,7 beträgt; die einzelnen Aufzeichnungen wurden von 10 zu 10 Secunden gemacht und wegen des Dämpfers so combinirt, dafs von zwei um 20 Secunden entfernten Beobachtungen die letzte der ersten um $\frac{1}{3}$ der Differenz genähert wurde (s. Resultate für 1837 pag. 78).

Ablenkungsversuche.

№ 31 schwingt, № 21 lenkt ab.

$10^h 40'$ Temperatur + 12°,4 Reaum.

Ablenkungsstab auf 200

$10^h 44'$		$10^h 47' 30''$		$10^h 51'$	
654,5		1059,6		651,5	
53,3	653,50	59,0	1057,67	52,2	652,10
53,0	3,70	56,7	7,60	52,4	2,07
53,9	3,60	56,9	7,77	52,0	2,27
53,9	3,43	58,3	8,10	52,2	2,13
53,2	3,37	58,7	7,77	52,2	2,20
53,1	653,52	57,5	1057,78	52,2	652,15

Ablenkungsstab auf 900

$10^h 56'$		$11^h 0'$		$11^h 4'$	
309,8		1399,9		312,6	
13,9	312,53	95,0	1394,70	13,6	313,40
13,9	2,83	92,1	4,73	13,8	3,13
12,3	2,10	94,6	5,30	12,9	3,13
11,2	2,63	96,9	4,93	12,8	3,23
12,8	2,60	95,1	4,70	13,4	3,53
13,3	312,54	93,6	1394,87	13,9	313,29

Ablenkungsstab auf 4700

$11^h\,10'$		$11^h\,14'$		$11^h\,18'$	
1391,4		312,7		1391,6	
92,2	1392,87	12,0	312,70	92,4	1391,93
93,6	2,80	12,7	2,63	92,1	1,47
93,1	2,73	13,1	2,77	91,0	1,43
92,3	2,70	12,8	2,70	91,1	1,53
92,5	2,77	12,5	2,73	91,8	1,50
93,0	1392,77	12,7	312,71	91,7	1391,57

Ablenkungsstab auf 5400

$11^h\,22'\,30''$		$11^h\,26'\,30''$		$11^h\,30'\,30''$	
1055,5		647,5		1055,0	
55,7	1056,10	47,6	647,83	55,1	1054,60
56,4	6,10	48,0	7,80	54,4	4,43
56,3	6,07	47,9	7,60	54,1	4,40
55,9	6,03	47,4	7,50	54,4	4,30
55,9	5,90	47,3	7,40	54,4	4,33
55,9	1056,04	47,4	647,63	54,3	1054,41

$11^h\,32'$ Temperatur + 12°5 Reaum.

Hieraus ergeben sich folgende Resultate
Mittlere Temperatur + 12°,44.

2600	$10^h\,47'\,30''$	404,945
1900	11 0 0	1081,955
1900	11 14 30	1079,460
2600	11 26 30	407,595

Die erste Columne enthält die Distanzen des Ablenkungsstabes vom Centrum des schwingenden Stabes, die beiden ersten Distanzen sind südlich von ihm, die beiden letzten nördlich, die zweite Columne giebt die Zeit, welche der Mitte der Ablenkungsversuche entspricht, die dritte giebt die doppelten Ablenkungen.

Nachdem an № 21 ein Spiegelhalter mit Spiegel befestigt war, wurde er statt № 31 in das Schiffchen gelegt und zwar zuerst auf die hohe Kante. Der Stand ergab sich zu 500,3 während er etwa 850 sein sollte; man konnte also schon vor dem Umlegen einen grofsen Theil des Collimationsfehlers wegschaffen, nach wiederholten Correctionen war der Stand 853,5 und nach dem Umlegen 855,5 so dafs ein Collimationsfehler

Digitized by Google

von nur 1 Skalentheil (21″,48) übrig blieb. Nun wurde der Stab auf gewöhnliche Weise eingelegt und die Distanz vom äufsern Rande des Torsionskreises bis zur unbelegten Spiegelfläche gemessen, sie fand sich 249mm,6. Für № 31 war diese Distanz 237,7 und die Entfernung der spiegelnden Fläche von der Skale 4819,75 gefunden; mithin ist für № 21 der Abstand der spiegelnden Fläche von der Skale 4807,85 *).

11.

Schwingungsbeobachtungen.

Nachdem der Stab einige Zeit unberührt geblieben war, so dafs man sicher sein konnte, er habe mit dem im Innern des Kastens befindlichen Thermometer dieselbe Temperatur, wurde der Stab in Schwingungen versetzt und ich machte folgende Beobachtungen zur Bestimmung der Schwingungsdauer

№ 21 schwingt ohne Belastung
0h 30′ Nachmittags. Temperatur + 13°,0 Reaum.

	1218,7				
0h 34′ 22″4	443,6	0	0h 34′ 35″1	830,30	773,4
47,8	1215,3	1	59,15	0,23	70,15
35 10,5	446,7	2	35 23,15	0,07	66,75
35,8	1211,6	3	47,15	0,37	62,45
58,5	451,6	4	36 11,2	0,6	58,0
23,9	1207,6				

	1055,3				
1h 14′ 27″7	611,4	100	1h 14′ 41″05	833,03	443,25
54,4	1054,0	101	15 5,1	3,1	41,8
15 15,8	613,0	102	29,1	3,25	40,5
42,4	1053,0	103	53,2	3,32	39,35
16 4,0	614,3	104	16 17,2	3,25	37,9
30,4	1051,4				

*) Der bedeutende Unterschied in den Distanzen rührt hauptsächlich daher, dafs bei dem Spiegelhalter, welcher auf № 21 gesteckt wurde der Spiegel weiter vom Stabe entfernt ist als bei dem, welcher mit № 31 verbunden war. Die Längen beider Stäbe sind nur wenig von einander verschieden.

	993,4				
$1^h 54' 42'' 6$	673,1	200	$1^h 54' 46'' 3$	833,05	319,9
55 0,0	992,6	201	55 10,35	3,00	19,2
20,7	673,7	202	34,4	3,02	18,65
48,1	992,1	203	58,45	3,08	17,9
56 8,8	674,4	204	56 22,6	3,07	17,2
36,4	991,4				

$1^h 58'$ Temperatur $+ 13^0,2$ Reaum.

Die sechs Columnen enthalten der Reihe nach die beobachteten Durchgangszeiten des an der Skale markirten Punkts durch den Verticalfaden des Fernrohrs, die Elongationspunkte, die Ordnungszahl der Elongationszeiten, die aus den Beobachtungen abgeleiteten Elongationszeiten, den Ruhestand der Nadel und die doppelte Elongationsweite (Vergl. *Resultate* für 1837 p. 61 ff.)

Es sind nun zunächst die Mittel aus jeder der zu demselben Satze gehörigen drei letzten Columnen genommen, wodurch verbesserte Werthe für die der mittlern Beobachtung entsprechenden Zahlen gewonnen wurden, diesen Mittelwerthen sind im folgenden Extract noch die Logarithmen der doppelten Elongationsweiten und die daraus abgeleiteten logarithmischen Decremente hinzugefügt

2	$0^h 35' 23'' 15$	830,31	766,15	2,88432	0,0024032
102	1 15 29,15	833,19	440,56	2,64400	0,0014079
202	1 55 34,42	833,04	318,57	2,50321	

Um die Schwingungsdauer auf unendlich kleine Bogen zu reduciren ist (*Resultate* für 1837 pag. 69) zu jeder der drei Epochen $\frac{Tmhh}{512 . DD . \lambda}$ zu addiren wo T ein genäherter Werth der Schwingungsdauer ist, m den Modulus der Briggischen Logarithmen, h die ganze Amplitude des correspondirenden Schwingungsbogens, D die Entfernung der Skale vom Spiegel und λ das logarithmische Decrement bedeutet. Für einen bestimmten Apparat ist $\frac{m}{512\, DD}$ eine constante Gröfse (deren Logarithmus für unsern Apparat 9,56461 — 20) setzt man also $T = 24'',06$ so ist das Intervall von 2 bis 102 um $0'',14$ von 102 bis 202 um 0,06 zu vermindern. Wir erhalten demnach die Schwingungsdauer $24'',0586$ und $24'',0521$ also im Mittel $24'',05535$ bei $13^0,1$ Reaum.

Digitized by Google

12.

Standbeobachtungen zur Torsionsbestimmung.

Bei den Schwingungsbeobachtungen war für $1^{h}\,35'\,34''$ der Stand 833,04 gefunden, es wurden noch folgende Bestimmungen gemacht

Drehung $+\,360^0$		$-\,720^0$		$+\,360^0$	
$2^{h}\,1'$		$2^{h}\,6'$		$2^{h}\,11'$	
748,1		920,0		834,6	
48,1	748, 1	19,6	919,8	33,9	834,25
47,5	7, 8	19,8	9,7	34,0	3,95
48,1	7, 8	19,8	9,8	33,8	3,9
47,7	7, 9	20,0	9,9	33,9	3,85
48,3	8, 0	19,9	9,95	33,7	3,8
	747,92		919,83		833,95

Aus diesen Standbeobachtungen ist schon oben (3) der Torsionscoefficient $n = 703{,}37$ gefunden.

Jetzt wurde die Querleiste aufgelegt, in den Theilpunkten 250 und 450 mit den Gewichten belastet und gehörig nivellirt, darauf machte ich folgende Beobachtungen

		$+\,360^0$		$-\,720^0$		$+\,360^0$	
$2^{h}\,50'\,30''$		$3^{h}\,2'$		$3^{h}\,11'$		$3^{h}\,17'\,30''$	
833,3		712,6		961,0		838,1	
33,2	833,25	12,3	712,45	2,7	961,85	35,8	836,95
33,6	3,4	12,6	2,45	1,3	2,0	37,6	6,7
34,5	4,05	12,8	2,7	2,2	1,75	36,7	7,15
35,3	4,9	12,8	2,8	1,3	1,75	37,4	7,05
35,5	5,4	12,7	2,75	1,7	1,5	36,4	6,9
	834,20		712,63		961,77		836,95

Diese Beobachtungen geben für eine Drehung von 360^0 eine Änderung des Standes des belasteten Stabes von 124,07 Skalentheilen, also der Torsionscoefficient $n = 485{,}96$.

Digitized by Google

13.

Schwingungsbeobachtungen bei belastetem Stabe.

№ 21 schwingt, Gewichte auf 250 und 450

3^h 24′ Temperatur + 13°,8 Reaum.

	1205,8				
3^h 29′ 24″8	471,4	0	3^h 29′ 38″7	837,78	732,75
52, 6	1202,5	1	30 5, 0	7,67	29,65
30 17, 4	474,3	2	31, 35	7,78	26,95
45, 3	1200,0	3	57, 65	8,37	23,25
31 10, 0	479,2	4	31 23, 9	8,60	18,8
37, 8	1196,0				

	1087,0				
4^h 4′ 32″3	600,0	80	4^h 4′ 44″85	843,00	486,0
57, 4	1085,0	81	5 11, 2	3,03	83,95
5 25, 0	602,1	82	37, 7	3,00	81,8
50, 4	1082,8	83	6 4, 0	3,17	79,25
6 17, 6	605,0	84	30, 15	3,20	76,4
42, 7	1080,0				

	1016,0				
4^h 39′ 38″8	679,6	160	4^h 39′ 51″1	847,28	335,35
40 3, 4	1013,9	161	40 17, 4	7,17	33,45
31, 4	681,3	162	43, 65	7,63	32,15
55, 9	1013,1	163	41 9, 95	7,77	30,95
41 24, 0	682,8	164	36. 25	7,40	29,2
48, 5	1011,0				

4^h 43′ Temperatur + 13°,4 Reaum.

Extract

2	3^h 30′ 31″32	838,04	726,28	2,86111	0,0022316
82	4 5 37, 58	843,08	481,48	2,68258	0,0020144
162	4 40 43, 69	847,45	332,22	2,52143	

Mit dem logarithm. Decrement 0,002123 ergiebt sich die Reduction auf unendlich kleine Bogen für das erste Intervall 0″,14 für das zweite 0″,05 und hiermit die Schwingungsdauer 26″,32650 und 26″,32575 im Mittel also 26″,32613 bei + 13°,6 Reaum.

№ 21 schwingt, Gewichte auf 0 und 700
4^h 58′ Temperatur + 13°,6 Reaum.

	396,7				
4^h 59′ 58″4	1299,0	1	5^h 0′ 19″45	948,9	900,2
5 0 40,5	400,9	2	1 0,4	9,05	896,3
1 20,3	1295,4	3	1 41,35	9,0	92,8
2 2,4	404,3	4	2 22,2	8,85	89,1
2 42,0	1291,4	5	3 3,0	9,03	84,75
3 24,0	409,0				
	512,1				
5^h 40′ 52″0	1189,0	61	5^h 41′ 13″35	851,27	675,45
41 34,7	515,0	62	41 54,25	1,35	72,7
42 13,8	1186,4	63	42 35,1	2,03	69,75
42 56,4	518,3	64	43 15,9	1,97	66,35
43 35,4	1182,9	65	43 56,75	1,43	62,95
44 18,1	521,6				
	595,0				
6^h 21′ 45″4	1110,0	121	6^h 22′ 7″0	853,0	514,0
22 28,6	597,0	122	22 47,8	2,93	11,85
23 7,0	1107,7	123	23 28,7	2,92	09,55
23 50,4	599,3	124	24 9,55	2,93	07,25
24 28,7	1105,4	125	24 50,35	2,87	05,05
25 12,0	601,4				

6^h 27′ Temperatur + 13°,3 Reaum.

Extract

3	5^h 1′41″28	848,97	892,63	2,95068	0,0020828
63	5 42 35,07	851,60	669,44	2,82571	0,0019755
123	6 23 28,68	852,93	509,54	2,70718	

Die Reduction auf unendlich kleine Bogen beträgt für das erste Intervall 0″24 für das zweite 0″,14 und die Schwingungsdauern 40″,89250 und 40″,89117 also im Mittel 40″,89183 bei 13°,45 Reaum.

14.

Correspondirende Beobachtungen am Bifilarapparate.

Während der Beobachtungen der Ablenkungen und der Schwingungen wurden von H. Prof. Weber die Variationen der horizontalen Intensität am Bifilarapparate in der Sternwarte beobachtet. Der Werth eines Skalentheils beträgt hier $\frac{1}{22800}$ der

Digitized by

Intensität, wachsende Zahlen entsprechen zunehmender Intensität, eine Zunahme der Temperatur des Stabes von 1° Cent. verkleinert den Stand um 14,54 Skalentheile. Folgende Übersicht enthält den Extract der Beobachtungen am Bifilarapparate, die Temperatur ist in Centesimal-Graden angegeben. Die Uhrzeiten harmoniren bis auf wenige Secunden mit denen der Uhr im magnetischen Observatorium

10h 43′	845,11	+ 15°,6	0h 45′	864,06	+ 16°,4
49	47,29		1 5	63,47	
54	47,11		25	65,91	
59	48,09		45	69,62	
11 4	47,84		3 25	71,75	+ 18°,0
9	47,68		45	70,52	
14	48,18		4 10	63,08	
19	49,22		25	65,85	
24	50,91		45	58,39	+ 17°,3
29	53,30	+ 15°,9	5 10	57,28	
			25	59,18	+ 17°,0
			50	62,13	+ 16°,8
			6 5	57,25	

Für die den Ablenkungen correspondirenden Stände und Temperaturen erhalten wir durch Interpolation

10h 44′	845,47	
47,5	46,75	846,48 + 15°,6 Cent.
51	47,22	
10h 56	847,41	
11 0	48,07	847,77 + 15°,7
4	47,84	
11h 10′	847,73	
14	48,18	848,31 + 15°,8
18	49,01	
11h 22,5	850,40	
26,5	52,10	852,09 + 15°,9
30,5	53.78	

Die den Schwingungsdauern entsprechenden Mittel der Ablesungen am Bifilarapparate sind

1h 15′	865,76	+ 16°,7 Cent.
4 6	65,92	+ 17, 65
5 42,5	58,96	+ 17, 0

15.

Reduction der Beobachtungen.

Wir führen zur Abkürzung folgende Bezeichnung ein:

A beobachtete Ablenkung.

B Tangente des Ablenkungswinkels.

a Temperatur des Hauptstabes.

θ Beobachtete Schwingungsdauer des Hauptstabes auf unendlich kleine Bogen reducirt.

h Tägliche Voreilung der Uhr.

a^0 Normaltemperatur für den Hauptstab.

γ Abnahme des Stabmagnetismus für 1^0 Wärmezunahme.

n Torsionscoefficient für den Hauptstab.

S Correspondirender Stand des Bifilarmagnetometers.

c Temperatur desselben.

S^0, c^0 Normalwerthe des Standes und der Temperatur.

k Abnahme des Standes des Bifilarapparats für einen Grad Wärmezunahme.

$\frac{1}{H}$ Werth eines Skalentheils des Bifilarapparats in Theilen der horizontalen Intensität.

Man setze

$$S' = S\,(1 + (c - c^0)\,k)$$

$$H' = \frac{H + S' - S^0}{H}$$

$$B' = BH'\,(1 + (a - a^0)\,\gamma)$$

$$\theta'\theta' = \theta\theta\left(\frac{86400 + h}{86400}\right)^2\left(\frac{1 + n}{n}\right)(1 - (a - a^0)\,\gamma)\,H'$$

so sind B' und $\theta'\theta'$ die reducirten Werthe für die Tangenten der Ablenkungswinkel und die Quadrate der Schwingungsdauern.

Als Normalwerthe haben wir $a^0 = 13^0$ Reaum. $S^0 = 855$ und $c^0 = 16^0$ Cent. angenommen, ferner ist (wie S. 17) $\gamma = 0{,}000765$ gesetzt. Aufserdem haben wir $h = +\,1'',76$, $H = 22800$, $n = 703{,}37$ für den unbelasteten und $n = 485{,}96$ für den belasteten Stab, $n' = 967{,}74$. Bei den Tangenten der Ablenkungen ist $2D = 9639{,}5$ als Halbmesser angenommen.

Digitized by Google

Reduction der Ablenkungen.

	$10^h 47' 30''$	$11^h 0'$	$11^h 14'$	$11^h 26' 30''$
Stab auf	200	900	4700	5400
A	202,4725	540,9775	539,73	203,7975
S	846,48	847,77	848,31	852,09
c	$+15^0,6$	$+15^0,7$	$+15^0,8$	$+15^0,9$
S'	840,66	843,41	845,43	850,64
$S' - S^0$	$-14,34$	$-11,59$	$-9,57$	$-4,36$
$\log(H + S' - S^0)$	4,3576616	4,3577140	4,3577525	4,3578518
B	202,385	539,368	538,095	203,708
$\log B$	2,3061784	2,7318852	2,7308589	2,3090080
$\log H'$	$-$ 2732	$-$ 2208	$-$ 1823	$-$ 830
$\log(1 + (a - a^0)\gamma)$	$-$ 1494	$-$ 1494	$-$ 1494	$-$ 1494
$\log B'$	2,3057558	2,7315150	2,7305272	2,3087756
B'	202,188	538,908	537,684	203,599

Sind die correspondirenden Ablenkungen in Norden und in Süden wenig von einander verschieden, und zeigen sich auch in den ihnen entsprechenden Ständen des Bifilarmagnetometers keine sehr grofsen Variationen, so kann man die Reductionsrechnung freilich etwas vereinfachen, indem man die Mittel aus den correspondirenden Ablenkungen mit den ihnen entsprechenden Mittelwerthen der Ablesungen am Bifilarapparate reducirt, doch ist es interessant die Beobachtungen einzeln zu berechnen, indem man in Differenzen derselben, die sich durch Veränderung des Nullpunkts der Mefsstangen nicht fortschaffen lassen, neben dem Einflusse etwaiger Beobachtungsfehler auch die Wirkung des von P^{-6} abhängigen Gliedes der Reihe für die Tangenten Ω des Ablenkungswinkels erkennt. Bei unsern Beobachtungen waren die Differenzen zwischen diesen Tangenten 1,411 und 1,224 und zwar im entgegengesetzten Sinne, und rührten ohne Zweifel hauptsächlich von dem Einflusse von P^{-6} her, da sie bei einer spätern Wiederholung der Versuche sich in demselben Sinne und von derselben Ordnung zeigten; übrigens wird bei der Berechnung von $\frac{M}{T}$ dieser Einflufs eliminirt, indem die Mittel U und U' aus den in Süden und in Norden beobachteten Ablenkungen genommen werden (S. *Intens. vis magn. Pag.* 32.)

Reduction der Schwingungsdauern.

	$1^h 15'$ ohne Gewichte	$4^h 6'$ Gew. auf 250 u. 550	$5^h 43'$ Gew. auf 0 u. 700
θ	24,05535	26,32613	40,89183
a	$+13^0,1$	$+13^0,6$	$+13^0,45$
S	865,76	865,92	858,96
c	$+16^0,7$	$+17^0,65$	$+17^0,0$
S'	875,94	889,18	873,50
$S'-S^0$	+ 20,94	+ 34,18	+ 18,50
$\log(H+S'-S^0)$	4,3583336	4,3585854	4,3582871
$(a-a^0)\gamma$	+ 765	+ 4590	+ 3443
$2\log\theta$	2,7624234	2,8407744	3,2232732
$2\log\left(\frac{86400+h}{86500}\right)$	− 178	− 178	− 178
$\log\frac{1+n}{n}$	+ 6171	+ 8928	+ 8928
$\log(1-(a-a^0)\gamma)$	− 332	− 1994	− 1495
$\log H'$	+ 3978	+ 6496	+ 3513
$\log\theta'\theta'$	2,7633873	2,8420996	3,2243500

Für die weitere Rechnung haben wir

$R' = 2600$	$R = 1900$
$U' = 202,8935$	$U = 538,296$
$\log U' = 2,3072681$	$\log U = 2,7310214$
$\log G' = 10,5765559$	$\log G = 9,8954574$
$\log \Gamma' = 17,1340631$	$\log \Gamma = 16,7254040$

wo G', G, Γ', Γ die in 9. angegebene Bedeutung haben, hieraus folgt

$G'U' = 7652862 \,.\, 10^6$	$\Gamma U = 2860391 \,.\, 10^{15}$
$GU = 4231349 \,.\, 10^6$	$\Gamma' U' = 2762684 \,.\, 10^{15}$
$\log L = 12,5342182$	$L' = +97707 \,.\, 10^{15}$
$\log 2D = 3,9840545$	
$\log\frac{1+n'}{n'} = 0,0004484$	
$\log\frac{M}{T} = 8,5506121$	

Wir haben ferner (9)

$$\Omega = \frac{3421513}{P^3} \,.\, 10^6 + \frac{97707}{P^5} \,.\, 10^{15}$$

wo $2D$ der Radius ist, welcher der Tangente Ω zu Grunde liegt. Für den Radius 1 ist

$$\Omega = \frac{354947200}{P^3} + \frac{101361}{P^5} \cdot 10^9$$

Nach den obigen Reductionen ist ferner

$$\begin{aligned} t't' &= 1676,2934 \\ t''t'' &= 695,1836 \\ \log(t't' - t''t'') &= 2,9917168 \\ \log q &= 12,0451483 \\ \log MT &= 9,0534315 \\ \text{Nun war } \log \frac{M}{T} &= 8,5506121 \end{aligned}$$

hieraus ergeben sich als Endresultate die Werthe

$$\begin{aligned} T &= 1,78406 \\ M &= 633898600 \end{aligned}$$

Für die Bestimmung des Trägheitsmoments K von № 21 haben wir

$$\begin{aligned} \log MT &= 9,0534315 \\ 2 \log t &= 2,7633873 \\ 2.\ \text{compl.} \log \pi &= 9,0057003 \\ \log K &= 10,8225191 \\ \text{also } K &= 66453690000 \end{aligned}$$

16.

Aufser der eben betrachteten ist am 31. Julius noch eine zweite vollständige Intensitätsmessung vorgenommen, bei welcher № 31 als Hauptstab benutzt wurde. Am 1. August wurden Ablenkungen und Schwingungsdauern der nicht belasteten Stäbe beobachtet, und mit Hinzuziehung der am 31. Julius bestimmten Trägheitsmomente noch zwei Resultate gewonnen. Die folgende Übersicht enthält die Ergebnisse dieser Messungen, denen zur bessern Vergleichung auch die in 15. schon mitgetheilten Zahlen hinzugefügt sind. Sämmtliche Resultate beziehen sich auf die oben angeführten Normalwerthe des Standes des Bifilarapparats und der Temperatur

	№	T	M	L	L′
Juli 31.	21	1,78406	633898600	354947200	$+101361.10^9$
Juli 31.	31	1,78323	873791000	489308300	$+121723.10^9$
Aug. 1.	21	1,77954	635433000	356708000	$+91873.10^9$
Aug. 1.	31	1,78437	873182000	488654500	$+124016.10^9$

Die beiden ersten Werthe für T und der letzte stimmen sehr gut überein; auffallend ist die Abweichung des dritten Resultats, indem die einzelnen Beobachtungen aus denen dasselbe abgeleitet ist, gut harmoniren. Vielleicht hat sich das magnetische Moment von № 21 zwischen den Beobachtungen der Schwingungsdauer und den darauf folgenden Ablenkungen etwa durch einen Stofs oder durch irgend eine andere Ursache geändert. Es ist indessen kein bestimmter Grund da diesen Werth von T auszuschliefsen und so finden wir im Mittel aus den vier Bestimmungen für 1841 Julius 31 und August 1

$$T = 1,78280$$

bei dem Stande 855 und der Temperatur $+ 16^0,0$ Cent. des Bifilarmagnetometers.

17.

Die für den Bifilarapparat angenommenen Normalwerthe des Standes und der Temperatur sind etwa die Mittelwerthe aus den an demselben angestellten correspondirenden Beobachtungen, die jedoch von dem mittleren täglichen Werthe sehr verschieden sein können, da sie nur einige Tagesstunden umfassen. Um mich dem wahren Mittelwerthe zu nähern, habe ich die am Bifilarapparate angestellten Terminsbeobachtungen vom 27. und 28. August dieses Jahres benutzt. Der aus diesen sich ergebende Mittelwerth darf indessen nicht ohne weiteres auch für den 31. Julius und 1. August angenommen werden, weil der hier in *einem nicht eisenfreien Gebäude* aufgestellte Bifilarapparat in längern Zwischenzeiten kleinen nicht vom Erdmagnetismus herrührenden Veränderungen unterworfen ist. Ich habe mich deshalb zugleich der Schwingungsdauer des im magnetischen Observatorium schwebenden Stabes № 31 bedient, um die gefundene absolute Intensität auf ihren mittleren täglichen Werth zu reduciren. Auf die oben (15) angegebenen Normalwerthe der Temperatur und

des Standes des Bifilarmagnetometers reducirt fand sich diese Schwingungsdauer

Julius 31	20″76254
August 1	20,76314
also im Mittel	20,76284

Am 27. August war die Schwingungsdauer 20″77525 bei einer Temperatur von + 15°,725 Reaum. und der gleichzeitige Stand des Bifilarmagnetometers war 780,18 bei + 21°,8 Cent. Am 29. August waren diese Gröfsen 20″,79258 bei + 16°,45 Reaum. und 796,71 bei + 17°,465 Cent.; in beiden Angaben ist die Schwingungsdauer wegen des Ganges der Uhr und wegen Torsion corrigirt. Die von 5 zu 5 Minuten angestellten Beobachtungen am Bifilarapparate von Aug. 27. 10^h bis Aug. 28. 10^h gaben im Mittel den Stand 792,331 und die Temperatur + 19°,97 Cent. Reduciren wir die Schwingungsdauern auf diese Normalgröfsen und auf 13° Reaum. so findet sich

Aug. 27.	20″75097
Aug. 29.	20,75177

das Mittel 20,75137 ist also die Schwingungsdauer, welche bei 13° Reaum. der mittlern täglichen Intensität von Aug. 27—28 entspricht. Unter der gewifs zulässigen Voraussetzung, dafs das magnetische Moment von № 31 sich in der kurzen Zwischenzeit von Julius 31 bis August 27 nicht geändert habe, und bei der Annahme, dafs die mittlere tägliche Intensität von einem Tage zum andern keinen erheblichen Schwankungen ausgesetzt sei (wozu uns die Ergebnisse der Untersuchungen über die mittlere Declination p. 79 wohl berechtigen), ist 20″,75137 die Schwingungsdauer, welche der mittlern Intensität auch zur Zeit unserer absoluten Bestimmungen entsprach. Wir müssen also den gefundenen Werth 1,78280 mit $\left(\frac{20,76284}{20,75137}\right)^2$ multipliciren, um die mittlere absolute Intensität zu bekommen; diese ergiebt sich hiernach 1,78477 und ihr entspricht für Julius 31 und August 1 der Stand 890,20 des Bifilarapparats bei einer Temperatur von + 16°,0 Cent.

Digitized by Google

18.

Die bisher im hiesigen magnetischen Observatorium vorgenommenen Bestimmungen der absoluten Intensität haben folgende Resultate gegeben:

1834 Juli 19	$T = 1,77480$
1839 Sept. 10	1,78200
1840 Sept. 10	1,78173
1841 Aug. 1	1,78477

Die erste Bestimmung rührt von Hrn. Hofrath Gaufs her, die übrigen sind von mir angestellt. Die Intensität von 1839 ist auf die mittlere Intensität nach den Beobachtungen am Bifilarapparate vom 31. August reducirt (daher die kleine Differenz mit der nicht reducirten Angabe von Hansteen pag. 101). Für 1840 fehlten die Mittel zu einer solchen Reduction.

Nehmen wir an, dafs die horizontale Intensität in geometrischer Progression zunimmt, so folgt aus der Vergleichung der ersten Bestimmung von T mit der letzten eine jährliche Zunahme von $\frac{1}{1250}$ der Kraft. Mit diesem Exponenten ergiebt sich für 1839 Sept. 10 $T = 1,78208$, also fast genau mit dem beobachteten Werthe übereinstimmend. Für 1840 Sept. 10 finden wir $T = 1,78354$. Die Differenz 0,00181 um welche der berechnete Werth gröfser ist als der beobachtete, rührt ohne Zweifel daher, dafs die Intensität auf welche 1839 die Beobachtungen reducirt wurden, aus Tagesbeobachtungen abgeleitet und deshalb kleiner als die mittlere Intensität war.

19.

Die ganze Intensität finden wir, indem wir die horizontale Intensität T mit dem Cosinus der Inclination i dividiren. Aus mehreren Messungen die Herr Hofrath Gaufs mit einem Robinsonschen Inclinatorium angestellt hat, folgt für 1841 Oct. 2 $i = 67^\circ 42' 39''$ in Verbindung mit der Bestimmung von A. v. Humboldt nach welcher im September 1826 $i = 68^\circ 29' 26''$ war, ergiebt sich hieraus eine jährliche Abnahme der Inclination von $3' 7'' 5$ mit welchem Werthe der Abnahme auch die frühere Beobachtung Humboldt's sehr gut harmonirt. Bezeichnen wir mit U den absoluten Werth der ganzen Intensität,

so finden wir aus den oben angegebenen Werthen der absoluten horizontalen Intensität und den nebenstehenden durch Interpolation gefundenen Inclinationen

	i	U
1834 Juli 19	68° 5′ 9″	4,7554
1839 Sept. 10	67 49 5	4,7200
1840 Sept. 10	67 45 58	4,7088
1841 Aug. 1	67 43 11	4,7074

Aus den Bestimmungen von 1834 und 1841 ergiebt sich eine jährliche Abnahme der ganzen Intensität von $\frac{1}{700}$ ihres Werthes und mit diesem Exponenten erhalten wir für 1839 Sept. 10 $U = 4,7207$ und für 1840 Sept. 10 $U = 4,7139$. Zu einer scharfen Festsetzung des Betrags der jährlichen Abnahme ist jedenfalls eine gröfsere Menge von Beobachtungen nöthig, als ich hier benutzen konnte, über die Realität der hier nachgewiesenen Abnahme selbst kann kein Zweifel Statt finden.

Digitized by Google

XIII.

Resultate

aus den in den Jahren 1834—1836 *von Sartorius v. Waltershausen und Listing in Italien angestellten Intensitätsmessungen.*

Bereits im ersten dieser Hefte S. 7 ist der Apparat erwähnt und im Jahrgang für 1837 S. 97 im Wesentlichen beschrieben worden, dessen wir uns auf unserer italienischen Reise zum Behuf magnetischer Beobachtungen bedient haben. Es sind mit demselben nicht bloſs Terminsbeobachtungen (zum Theil in den Terminszeichnungen veröffentlicht), sondern auch Declinations- und Intensitätsbestimmungen gemacht, aus denen ich die auf die Intensität bezüglichen Zahlen für eine Reihe von Örtern in Süddeutschland, Italien und Sicilien im nachfolgenden Auszuge mittheile, eine umständlichere Darlegung der Beobachtungen und ihrer Berechnung einer spätern Gelegenheit vorbehaltend. Die aus beobachteten Schwingungsdauern der Magnetnadel hergeleitete Gröſse der jedesmaligen Wirkung des Erdmagnetismus auf den Nadelmagnetismus führt erst dann zur Bestimmung des Erdmagnetismus an sich, wenn man nicht versäumt, von Zeit zu Zeit durch absolute Messungen sich zugleich von dem magnetischen Zustand der Nadel und dessen eventuellen Veränderungen Kenntniſs zu verschaffen. Es mag hieraus erhellen, daſs die sogenannte comparative Methode für sich allein streng wissenschaftlichen Ansprüchen nicht genügt, und daſs — auch abgesehen von der Beziehung auf absolute Einheiten — ihr nur durch Verknüpfung mit der sogenannten absoluten Methode ein reeller Werth gesichert werden kann. In dem zweijährigen Zeitraume, den unsere Intensitätsbeobachtungen umfassen, sind absolute Bestimmungen zu vier verschiedenen Malen vorgenommen worden, zuerst in Waltershausen (s. *Res. f.* 1837. S. 97) im Juni 1834, dann zu Mailand im November desselben Jahres, ferner

zu Neapel im August 1835 und endlich zu Catania im März 1836. Die gefundenen horizontalen Intensitäten sind sowohl in *absolutem* als in dem *willkürlichen* (286,197 mal kleineren) Maſse ausgedrückt, welches sämmtlichen Intensitätsangaben des „Atlas des Erdmagnetismus" zum Grunde liegt.

Zeit	Ort	horizont. absol.	Intensität willk.	Anzahl der Messungen
1834. Sept.	Salzburg	1,8875	540,2	9
Sept.	Hofgastein	2,0373	583,1	2
Sept.	Bramberg	1,8779	537,4	4
Oct.	Innsbruck	1,8807	538,3	4
Nov.	Mailand (Sternw.)	1,9716	564,3	13 (2 absolute)
Dec.	Verona	2,0141	576,4	4
Dec.	Venedig	2,0310	581,3	4
Dec.	Bologna	2,0171	578,0	5
1835. Jan.	Florenz	2,0029	573,2	5
Febr.	Marina di Rio	2,1788	623,6	4
Febr.	Porto Longone	2,1290	609,3	2
Febr.	Monte Calamita	2,0982	600,5	1
Febr.	San Pietro al monte	2,1260	608,5	2
Febr.	Porto Ferrajo	2,1144	605,1	2
Mai	Rom (Capitol)	2,2788	652,2	5
Juni	Ischia	2,3224	664,7	3
Aug.	Neapel (Sternw.)	2,2956	657,0	14 (4 absolute)
Sept.	Amalfi	2,3528	673,4	3
Sept.	Vico	2,3389	669,4	2
Sept.	Scorza	2,3138	662,2	2
Sept.	La Sala	2,3597	675,3	2
Sept.	Lagonegro	2,3455	671,3	3
Sept.	Rotonda di Calabria	2,3548	673,9	2
Sept.	Cosenza	2,3474	671,8	2
Sept.	Monteleone	2,4297	695,4	4
Dec.	Palermo	2,4079	689,1	4
1836. März	Catania	2,4907	712,8	50 (2 absolute)
Juli	Messina	2,4282	694,9	21

Von den aufgeführten Orten liegt Bramberg im Pinzgau in den Salzburger Alpen unweit des Ursprungs der Salza. Marina di Rio, Porto Longone, San Pietro al monte und Porto Ferrajo sind Ortschaften und Städte auf der Insel Elba, sowie der Monte Calamita ein nach dem Magneteisenstein des Bodens benannter Berg im südlichen Theil der Insel. Ischia ist die Stadt auf der Insel gleiches Namens. Vico liegt am Golf von Neapel nahe bei Sorrent. Die Orte Scorza etc. bis Monteleone liegen in Calabrien.

Listing.

Digitized by Google

XIV.

Vergleichung magnetischer Beobachtungen mit den Ergebnissen der Theorie.

Von Herrn Dr. B. Goldschmidt.

Der Nachtrag, welchen ich hier zu der frühern Zusammenstellung (*Resultate* für 1838 S. 36—39 und S. 146—147) gebe, enthält die Vergleichung der Theorie mit den Beobachtungen für fünf und zwanzig Örter, von welchen uns seitdem die Elemente bekannt geworden sind. Die Beobachtungen in Palermo sind von Dr. Sartorius von Waltershausen und Prof. Listing zu Ende des Jahres 1835 angestellt. Die Bestimmungen in Gibraltar wie die Inclination und Intensität in Algier sind 1840 auf einer Expedition der Norwegischen Corvette Ornen von den Capitains Konow und Valeur ausgeführt und uns von Herrn Professor Hansteen mitgetheilt. Die Declination in Algier ist im Jahre 1832 bestimmt und der *Description nautique des côtes de l'Algérie par Bérard* (Paris 1839) entlehnt; die Beobachtung in 67° 4′ südlicher Breite ist 1840 vom amerikanischen Flottencapitain Wilkes angestellt und in den Blättern für literärische Unterhaltung 1841 № 6 mitgetheilt. Die übrigen hier verglichenen Beobachtungen sind sämmtlich vom Capitaine Belcher in den Jahren 1837—1840 ausgeführt, und von Sabine in einer der königl. Societät zu London vorgelegten Abhandlung *Contributions to terrestrial Magnetism* veröffentlicht.

Digitized by Google

		Breite	Länge	Declination		
				Berechn.	Beobacht.	Untersch.
1	Kodiack	+ 57° 20′	207° 9′	— 24° 38′	— 26° 43′	+ 2° 5′
2	Baker's Bay	+ 46 17	235 58	— 20 46	— 19 11	— 1 35
3	Fort Vancouver	+ 45 37	237 24	— 20 8	— 19 22	— 0 46
4	Port Bodega	+ 38 18	236 58	— 16 41	— 15 20	— 1 21
5	Palermo	+ 38 7	13 21	+ 19 29	+ 16 3	+ 3 26
6	Algier	+ 36 47	3 4	+ 23 18	+ 19 25	+ 3 53
7	Monterey	+ 36 36	238 7	— 15 47	— 14 13	— 1 34
8	Gibraltar	+ 36 7	354 41	+ 24 54	+ 21 40	+ 3 14
9	Sta Barbara	+ 34 24	240 19	— 14 40	— 13 28	— 1 12
10	San Pedro	+ 33 43	241 45	— 14 13	— 13 8	— 1 5
11	San Diego	+ 32 41	242 47	— 13 42	— 12 21	— 1 21
12	San Quentin	+ 30 22	244 2	— 12 53	— 12 6	— 0 47
13	San Bartolomeo	+ 27 40	245 7	— 12 1	— 10 46	— 1 15
14	Magdalena Bay	+ 24 38	247 53	— 11 5	— 9 15	— 1 50
15	Mazatlan	+ 23 11	253 36	— 10 15	— 9 24	— 0 51
16	San Lucas Bay	+ 22 52	250 7	— 10 31	— 8 37	— 1 54
17	San Blas	+ 21 32	254 44	— 9 55	— 9 0	— 0 55
18	Socorro Insel	+ 18 43	249 6	— 9 55		
19	Clarion Insel	+ 18 21	245 19	— 10 0		
20	Acapulco	+ 16 50	260 5	— 9 3	— 8 23	— 0 40
21	Cocos Insel	+ 5 53	272 58	— 8 11	— 8 24	+ 0 13
22	Puna Insel	— 2 47	280 5	— 8 23	— 8 56	+ 0 33
23	Martins Insel	— 8 56	220 20	— 5 27		
24	Bow Insel	— 18 5	219 7	— 5 21		
25		— 67 4	147 30	+ 6 20	— 12 35	+ 18 55

Auf Socorro, Clarion, Martins und Bow Island sind die Declinationen ebenfalls bestimmt, aber in der Sabineschen Abhandlung noch nicht mitgetheilt. Um die Unsicherheit zu heben, welche noch rücksichtlich der Intensität auf Otaheite Statt fand, richtete Capitain **Belcher** seine Rückreise über Otaheite

		Breite	Länge	Declination		
				Berechn.	Beobacht.	Untersch.
14	Sitka	+ 57° 3′	224° 35′	— 28° 45′	— 29° 32′	+ 0° 47′
62	San Francisco	+ 37 49	237 35	— 16 22	— 15 20	— 1 2
62*	Oahu	+ 21 17	202 0	— 12 19	— 10 40	— 1 39
72	Otaheite	— 17 29	210 30	— 5 45	— 6 30	+ 0 45

Digitized by Google

	Inclination			Intensität		
	Berechn.	Beobacht.	Untersch.	Berechn.	Beobacht.	Untersch.
1	+ 73° 22′	+ 72° 43′	+ 0° 39′	1,638	1,603	+ 0,035
2	+ 71 12	+ 69 27	+ 1 45	1,675	1,643	+ 0,032
3	+ 70 56	+ 69 22	+ 1 34	1,676	1,657	+ 0,019
4	+ 64 28	+ 62 53	+ 1 35	1,588	1,563	+ 0,025
5	+ 53 54	+ 57 16	— 3 22	1,242	1,274	— 0,032
6	+ 56 52	+ 57 43	— 0 51	1,267	1,272	— 0,005
7	+ 63 10	+ 61 4	+ 2 6	1,579	1,531	+ 0,048
8	+ 59 35	+ 59 40	— 0 5	1,307	1,297	+ 0,010
9	+ 61 23	+ 58 54	+ 2 29	1,559	1,501	+ 0,058
10	+ 60 56	+ 58 21	+ 2 35	1,556	1,480	+ 0,076
11	+ 60 7	+ 57 6	+ 3 1	1,547	1,482	+ 0,065
12	+ 57 42	+ 54 30	+ 3 12	1,514	1,461	+ 0,053
13	+ 54 43	+ 51 41	+ 3 2	1,475	1,432	+ 0,043
14	+ 51 24	+ 46 34	+ 4 50	1,434	1,362	+ 0,072
15	+ 50 35	+ 46 38	+ 3 57	1,429	1,370	+ 0,059
16	+ 49 26	+ 45 39	+ 3 47	1,411	1,359	+ 0,052
17	+ 48 35	+ 44 33	+ 4 2	1,405	1,362	+ 0,043
18	+ 43 11	+ 40 44	+ 2 27	1,331	1,307	+ 0,024
19	+ 41 50	+ 37 3	+ 4 47	1,310	1,222	+ 0,088
20	+ 42 50	+ 37 57	+ 4 53	1,335	1,316	+ 0,019
21	+ 27 46	+ 22 56	+ 4 50	1,172	1,125	+ 0,047
22	+ 13 23	+ 9 8	+ 4 15	1,062	1,024	+ 0,038
23	— 12 44	— 14 6	+ 1 22	1,026	1,024	+ 0,002
24	— 28 46	— 30 16	+ 1 30	1,125	1,123	+ 0,002
25	— 85 59	— 87 30	+ 1 31	2,248		

und bestimmte durch vielfache Beobachtungen die Elemente auf Point Venus. Die folgende Übersicht enthält die Vergleichung von Belcher's neuen Beobachtungen auf Otaheite und auf drei andern Punkten, die ebenfalls schon in der ersten Vergleichungstafel mit aufgenommen waren, mit den Elementen der Theorie.

	Inclination			Intensität		
	Berechn.	Beobacht.	Untersch.	Berechn.	Beobacht.	Untersch.
14	+ 76° 30′	+ 75° 49′	+ 0° 41′	1,697	1,704	— 0,007
62	+ 64 14	+ 62 6	+ 2 8	1,592	1,540	+ 0,052
62*	+ 37 36	+ 41 17	— 3 41	1,125	1,134	— 0,009
72	— 27 26	— 30 18	+ 2 52	1,113	1,133	— 0,020

XV.

Erläuterungen zu den Terminszeichnungen und den Beobachtungszahlen.

Es ist im vorigen Jahre von den Anstalten berichtet worden, welche zur Ausführung eines neuen über die ganze Erdoberfläche ausgedehnten Systems von magnetischen Beobachtungen getroffen worden sind, besonders in so fern als sie auf unsern Verein Einfluſs hatten. Diese Anstalten sind in diesem Jahre nicht allein fortgesetzt, sondern auch mehrfach erweitert worden. Es sind schon in diesem Jahre zahlreiche Beobachtungen von den neu gegründeten festen Observatorien in Toronto (in Ober Canada), St. Helena und Van Diemensland eingegangen, so wie Beobachtungen, welche Capitän James Ross auf dem Wege nach dem Südpol in Kerguelen's Land gemacht hat. Zu den Erweiterungen gehört, daſs zur genaueren Untersuchung der Localeinflüsse (welche von den der Berechnung der Elemente der Theorie des Erdmagnetismus zum Grunde zu legenden Beobachtungsresultaten möglichst ausgeschlossen werden sollen) magnetische Specialaufnahmen einiger besonders dazu geeigneter Gegenden, zunächst der Brittischen Besitzungen in Nordamerika, beschlossen worden sind; daſs ferner die brittische Expedition ins Innere von Africa benutzt werden soll, um Beobachtungen von einem Theile der Erdoberfläche zu erhalten, der bisher ganz unzugänglich gewesen ist. Was das Nähere aller dieser Unternehmungen betrifft, insbesondere auch die vom Russischen Gouvernement getroffenen und neuerlich sehr erweiterten Einrichtungen, um ein vollständiges System magnetischer Beobachtungen, welches das gesammte Russische Reich umfaſst, zu gewinnen, und was zu gleichem Zwecke in Nordamerika vorbereitet wird, verweisen wir, so weit es keinen unmittelbaren

Einflufs auf die Beobachtungen unseres Vereins hat, auf die darüber besonders erschienenen Berichte *) und beschränken

*) Correspondence relating to the Magnetic Survey of the British Possessions in North America. — Instructions for Magnetic Observations in Africa (The Friend of Africa 25th Febr. 1841), woraus folgende für die Terminsbeobachtungen besonders interessante Stelle hier Platz finden möge: „These observations are intended to form a part of the extensive magnetical researches which are now in progress, and have for one of their principal objects, the determination of the magnetic state of the whole globe at the present epoch, by systematic observations made nearly contemporaneously at almost every accessible part of its surface... To all, however, the importance will be obvious, in such an inquiry, of the opportunity which the African Expedition presents of attaining observations in a part of the globe which must otherwise have been regarded as inaccessible.... Besides the observations of the class to which we have referred, viz., those which will determine the direction and intensity of the magnetic force of the earth at the present epoch, in the countries which the Expedition will visit, means are provided for its taking part, should circumstances permit, in the investigation into the nature and causes of the *magnetic perturbations*, which have excited so great an interest in the last few years. The evidence that these perturbations are general and synchronous over the whole extent of Europe, receives additional confirmation by each succeeding year of concerted observation; but the comparison of the simultaneous observations, recently extended as they have been to Canada and the United States, has shown that this remarkable correspondence does not extend to America, although the American observations present an accordance with each other but little less remarkable than the European. We may infer that the causes of the perturbations are less distant from the earth than was at first apprehended; and they may possibly, therefore, be more easily sought out, especially by the extension of the stations, and by their being formed into groups. In this view the Expedition may afford a station of peculiar importance, as the central one of a group, of which the British Magnetic Observatories at St. Helena and the Cape of Good Hope, the Egyptian at Cairo, the French at Algiers, and the Spanish at Cadiz, may form the exterior stations. These are the *term-day* observations named in the subjoined instructions: they are made only on certain days, twelve in number, in each year, named by the Royal Society for general simultaneous observation at all parts of the globe; the instruments being observed exactly at every fifth minute, during twenty-four successive hours. On some one or more of these days, the Expedition may be so circumstanced as to enable the observers to keep the term."

Sur les Observatoires Magnétiques fondés par ordre des Gouvernemens d'Angleterre et de Russie sur plusieurs points de la surface ter-

Digitized by Google

uns hier auf die Bemerkung, dafs an allen neuern Stationen, die zu obigen Zwecken errichtet worden, auch alle diejenigen Beobachtungen gemacht werden, welche zunächst den Zweck unseres magnetischen Vereins bilden, aus denen bisher jährlich die zur Mittheilung geeigneten Resultate in diesen Blättern bekannt gemacht worden sind. Schon in diesem Jahre haben die Beobachtungen unseres Vereins hiedurch viele neue Beiträge erhalten, die noch dadurch vermehrt sind, dafs von vielen der ältern Stationen die Beobachtungen, die bisher auf die Declination beschränkt waren, auf die Intensität ausgedehnt wurden. Für die Zukunft wäre es noch wünschenswerth, von allen diesen Orten auch vollständige Angaben der absoluten Werthe aller magnetischen Elemente zu erhalten.

Die Stationen, wo die Terminsbeobachtungen in diesem Jahre entweder zum ersten Mal gemacht und zur Benutzung mitgetheilt, oder wo sie durch Intensitätsmessungen vermehrt worden, sind folgende:

Dublin, wo Hr. Prof. Lloyd ein magnetisches Observatorium gegründet und Declinations- und Intensitäts-Beobachtungen vom Februar- August- und Novembertermine mitgetheilt hat;

Toronto, in Ober Canada (43° 33′ nördl. Breite, 79° 21′ westl. Länge von Greenwich), wo die magnetischen Beobachtungen in einem neu gegründeten Observatorium unter Leitung des Hrn. Artillerie-Lieutenant Riddell ausgeführt und für Declination und Intensität vom Mai-, August- und November-Termin mitgetheilt worden sind;

St. Helena, wo die magnetischen Beobachtungen ebenfalls in einem neu gegründeten Observatorium unter Leitung des Hrn. Artillerie-Lieutenant Lefroy gemacht worden und Declinations- und Intensitätsbeobachtungen vom Mai-, August- und November-Termin mitgetheilt worden sind;

Kerguelens Land, (48°41′ südl. Breite, 68°54′ östl. Länge von Greenwich), wo Capitän Ross auf seiner Expedition nach

---

restre. Rapport addressé à l'Académie des sciences de St. Petersbourg, par M. A. T. Kupffer. St. Petersbourg 1840.

An account of the Magnetic Observations made at the Observatory of Harvard University, Cambridge. By Joseph Lovering and W. Cranch Bond. (Memoirs of the American Academy).

dem Südpol während des Maitermins sich befand und Beobachtungen der Declination und Intensität mitgetheilt hat;

Van Diemens Land, wo künftig in einem vom Capitän Rofs gegründeten Observatorium beobachtet werden wird; schon aber der Augusttermin von ihm mit den zu seiner Expedition gehörigen Instrumenten gehalten worden ist.

Cambridge in Nordamerika, wo an der Harvard Universität ein magnetisches Observatorium gegründet und Declinationsbeobachtungen der drei letzten Termine dieses Jahres von Hrn. Prof. Lovering und Observator Bond mitgetheilt worden sind.

Hiezu kommt von den Russischen Stationen, wo nach Anordnung des Russischen Gouvernements dasselbe System von Beobachtungen ausgeführt und auch unsere Terminsbeobachtungen gemacht werden sollen,

St. Petersburg, wo Hr. Staatsrath Kupffer die magnetischen Beobachtungen schon längere Zeit geleitet und die Declinations- und Intensitätsbeobachtungen von diesem Jahre für alle 4 Termine zur Benutzung mitgetheilt hat. Von den übrigen russischen Stationen *Catharinenburg*, *Barnaul*, *Nertschinsk*, *Nicolaieff*, *Sitka*, *Tiflis*, *Pecking*, *Helsingfors* (wozu vielleicht noch *Kasan*, *Moscau* und *Kiew* kommen werden) haben wir zwar für das Jahr 1840 noch keine Beobachtungen erhalten, doch werden dieselben wahrscheinlich später in dem von Hrn. Kupffer herausgegebenen *Annuaire magnetique et météorologique* erscheinen. Ferner auf Anordnung des Belgischen Gouvernements hat in

Brüssel Hr. Prof. Quetelet ein magnetisches Observatorium gegründet, wo die nämlichen Beobachtungen ausgeführt werden sollen. Wir haben in diesem Jahre Declinationsbeobachtungen von allen Terminen und Intensitätsbeobachtungen vom Novembertermin erhalten.

In *Stockholm* ist unter Leitung des Hrn. Prof. Selander ein magnetisches Observatorium für die Declinationsbeobachtungen errichtet worden, die vom Novembertermin dieses Jahres mitgetheilt worden sind. Zugleich hat Hr. Freiherr von Wrede in seinem Hause die Intensitätsbeobachtungen mit dem Bifilar-Magnetometer ausführen lassen.

In *Philadelphia* hat Hr. Prof. Bache im Girard College Einrichtungen zu den magnetischen Beobachtungen getroffen und

hat vom Februartermin dieses Jahres, wie auch von mehreren Terminen des vorigen Jahres Declinationsbeobachtungen mitgetheilt.

In *Greenwich* ist von Hrn. Airy ein magnetisches Observatorium neben der Sternwarte vor mehreren Jahren angelegt worden. Die Beobachtungen vom vorigen Jahre findet man in den *Greenwich Observations.* Von diesem Jahre haben wir die Declinationsbeobachtungen von allen Terminen erhalten.

In *Cracau* hat Hr. Director Weisse ein Observatorium für die Declinationsbeobachtungen bei der Sternwarte errichten lassen und hat an allen Terminen dieses Jahres beobachtet.

In *Upsala*, wo seit dem Jahre 1836 die Declinationsbeobachtungen unter Leitung des Directors der Sternwarte Hrn. Dr. Svanberg ununterbrochen fortgesetzt worden sind, sind in diesem Jahre auch die Einrichtungen für die Intensitätsbeobachtungen getroffen und die letzteren im Novembertermin mit den Declinationsbeobachtungen zugleich gemacht worden.

In *Breda* hat Hr. Dr. Wenkebach die bisher von ihm geleiteten magnetischen Beobachtungen ebenfalls auf die Intensitätsbeobachtungen ausgedehnt und die Resultate von allen Terminen dieses Jahres nebst denen der Declinationsbeobachtungen übersandt.

In *Breslau* hat Hr. Prof. Boguslawski gleichfalls den Declinationsbeobachtungen die Intensitätsbeobachtungen in den beiden letzten Terminen hinzugefügt.

In *Kremsmünster* (48° 3′ nördl. Breite 14° 8′ östl. Länge von Greenwich) hat Hr. Prof. Koller im Novembertermin zum ersten Mal die Intensitätsbeobachtungen mit den Declinationsbeobachtungen verbunden.

Man sieht hieraus, daſs in diesem Jahre die Terminsbeobachtungen an Ausdehnung und Vollständigkeit sehr gewonnen haben, und wir dürfen hoffen, daſs dies in den folgenden Jahren noch mehr der Fall sein wird.

Theilnehmer an den Beobachtungen, so weit deren Namen uns bekannt geworden, waren:

In *Berlin* auſser Hrn. Prof. Encke die HH. Bremiker, Bertram, Dr. Galle, Prof. Mädler und Wolfers.

In *Breda* auſser Hrn. Dr. Wenckebach die HH. Esau, Mechanicus Harting, Hoogeveen, Hauptmann van Kerkwyk, Kuyck, Dr. Onnen, van Overstraten, Lieut. van

Preusschen, Staringh, Storm van s'Gravesande, van den Toll.

In *Breslau* aufser Hrn. Prof. von Boguslawski die HH. Ballo, Baum, Baumgardt, Bluemel, von Boguslawski Sohn, Brier, Engler, Fichtner, Finger, Freise, Grapow, Hager, Hensel, Hielscher, Hildebrandt, Hoeniger, Hoppe, Jacobi, Kaltner, Kenngott, Klein, Klose, Kruegell, Kubisty, Lange, Mings, Reder, Reichenbach, Riemann, Rösner, Rohovsky, von Rothkirch, Schössler, Tschakert.

In *Brüssel* aufser Hrn. Prof. Quetelet die HH. Bouvy, Bremaecker, Liagre und Mailly.

In *Cambridge* in Nordamerika aufser Hrn. Prof. Lovering und Observator W. Cranch Bond die HH. Prof. Peirce, Lieut. Davis, Borden, Cranch und J. Bond.

In *Cracau* aufser Hrn. Director Dr. Weisse und Adjunct Sterzkowski die HH. Brzezinski, Prof. Cybulski, Estreicher, Kozubowski, Prof. Kuczynski, Prof. Luszkiewiez, Prof. Mohr, Prof. Podolski, Skrzynski, Inspector Zebrawski.

In *Göttingen* die HH. Dr. Abeken, Cohn, Cornelius, Deicke, Denicke, Frank, Dr. Goldschmidt, Grätzel, Hansing, Heine, Dr. Himly, Kasselmann, Prof. Listing, Mentzer, Inspector Meyerstein, Zur Nedden, Reinecke, Schlotthauber, Dr. Stern, Stromeyer, Prof. Ulrich, Assessor Unger sen., Unger jun., Weber, Wittstein und Ziehen.

In *Heidelberg* aufser Hrn. Geh. Hofrath Muncke die HH. Erhardt, Gmelin, Hätsch, Hannappel, Junghans, E. Muncke, F. Muncke, Dr. Nuhn, Posselt, Rau.

In *Leipzig* aufser Hrn. Prof. Möbius und Prof. Fechner die HH. Anton, Baltzer, Blochmann, Dr. Brandes, Fernau, Fritzsche, Füllkrufs, Helfer, Heym, Dr. Hülfse, Kersting, Küstner, Legler, Lehmann, Meyer, Michaëlis, Millies, Netsch, Petit, Rachel, Reichenbach, Schulze, Prof. Seyffarth, Tittmann und Prof. Weber.

In *Kremsmünster* aufser Hrn. Prof. Koller die HH. Danner, Fellöcker, Fuchs, Haslberger, Lettmayr und Reslhuber.

Digitized by Google

In *Mailand* aufser den HHn. Adjuncten Stambucchi, Capelli und C. Buzzetti die HH. Beretta, Ange Bordogna, Ant. Bordogna, B. Buzzetti, Convesini, Galli, Grindel, Locati, Pizzigalli, Prina, Rampoldi und Wettinger.

In *Marburg* aufser Hrn. Prof. Gerling die HH. Bauer, Börsch, Bruns, Cornelius, Erlenmeyer, Gegenbauer, Hansmann, Hartmann, Heermann, Heppe, Ilse sen., Ilse jun., Kothe, Kutsch, Seelig, Weber, Weibezahn, und Wigand.

In *Philadelphia* aufser Hrn. Prof. Bache die HH. Otis Kendall und Walter.

In *Prag* aufser Hrn. Kreil die HH. Fritsch, Grindel, Hackel, A. Kreil, Kuranda, Leyer, Masač.

In *Seeberg* aufser Hrn. Prof. Hansen die HH. Baumbach, Braun, Credner und Schmidt.

In *Stockholm* aufser Hrn. Prof. Selander und Freiherrn von Wrede die HH. Lieut. Bildh, Billberg, Flygare, Freiherr Fock, Major Häggbladh, Lieut. Liljehöök, Littmann, Dr. Olivecrona, Prof. Svanberg, Wallmark.

In *Upsala* aufser Hrn. Dr. G. Svanberg die HH. Bergström, Bergius, Carlberg, Dusén, Lagerberg, Lundberg, Lindhagen, Lindman, Stylin, Widegren.

Die gröfsten Bewegungen in diesem Jahre sind im Maitermin vorgekommen, wo besonders die Verschiedenheiten zwischen Petersburg, Upsala und Copenhagen merkwürdig sind, z. B. von $11^h 10'$ bis $12^h 40'$. Man sehe die Terminszeichnung Taf. I., wo zu bemerken ist, dafs die Curve für Upsala von $2^h 45'$ bis zu Ende um 10 Felder höher gerückt werden mufs. Noch auffallender sind die Verschiedenheiten bei den Intensitätsbeobachtungen zwischen Petersburg und Göttingen. Die Ursachen der Variationen in diesem Termine scheinen hiernach zum Theil ihren Sitz unweit Petersburg gehabt zu haben. Gleichzeitig haben auch in Amerika, in Toronto, sehr grofse Bewegungen Statt gefunden, welche aber mit denen in Europa keine Ähnlichkeit zeigen. Nach brieflicher Mittheilung hat auch Hr. Prof. Bache in Girard College in Philadelphia sehr grofse Bewegungen beobachtet und bemerkt dabei, dafs ein Nordlicht an diesem Tage sichtbar war. Ausführlicher hat Hr. Prof. Bache der *American Philosophical Society* darüber be-

Digitized by Google

richtet *). Am Ende der Beobachtungszahlen sind von diesem Termine (so wie auch von den beiden nachfolgenden) die in dem neugegründeten magnetischen Observatorium der Harvard Universität in Cambridge in Nordamerika gemachten Declinationsbeobachtungen beigefügt worden, deren Vergleichung mit denen aus Toronto sehr interessant ist; sie waren aber zu spät gekommen um in der graphischen Darstellung Taf. I aufgenommen zu werden. In St. Helena ist von diesen Bewegungen wenig zu bemerken, und wenn in Kerguelens Land wieder stärkere Bewegungen hervortreten, so scheinen sie ganz andern Ursachen als die nördlichen zugeschrieben werden zu müssen.

Auch der Augusttermin zeigt in den ersten 10 Stunden sehr grofse Bewegungen und auffallende Verschiedenheiten selbst unter den nördlichen europäischen Beobachtungen, besonders zwischen Petersburg und Dublin, wie man schon aus der graphischen Darstellung der Declinationen Taf. II. ersieht. Noch mehr tritt diese Verschiedenheit hervor bei der combinirten Darstellung der Declination und Intensität Taf. III., wo Petersburg und Dublin gar keine Ähnlichkeit erkennen lassen, die zwischen Breda, Göttingen und Mailand (wo die Bewegungen schon klein sind) nicht zu verkennen ist. Die Intensitätsbeobachtungen in Dublin sind in diesem Termine so grofs gewesen, dafs die Scale mehrmals aus dem Gesichtsfeld des Beobachtungsfernrohrs gekommen ist. Da mehrmals aus diesem Grund nicht

*) Proceedings of the American Philosophical Society 1840. Pag. 311 Prof. Bache called the attention of the Society to a diagram representing the changes of magnetic declinations as recorded at the Magnetic Observatory of Mr. Bond at Cambridge, and at the Girard College, on the magnetic term day of Mai 1840, and showing that the changes attending the aurora are not peculiar to one locality, but that, as observed at different places they are parts of a great magnetic disturbance. The two curves thus presented agreed remarkably in all their general features, showing as a general result, similar motions of the needle at the two places in direction, though not always proportional in amount. They presented remarkable differences in the absolute times at which these movements had taken places at the two stations, the similar movements differing frequently five minutes (with opposite signs) and in a few cases much as ten minutes in time; in other cases being simultaneous. The period at which the needle had attained, suddenly, its greatest deviation from the true meridian, was ten minutes earlier in absolute time at Cambridge, than at Philadelphia.

Digitized by

beobachtet werden konnte; so sind in der graphischen Darstellung Taf. III., um den Zusammenhang nicht zu stören, die einzelnen Stücke durch feinere Linien mit einander verbunden worden. In Toronto haben gleichzeitig noch gröfsere aber ganz verschiedene Bewegungen Statt gefunden, wie die Darstellung Taf. III zeigt, doch verdient es Beachtung, dafs die starken Bewegungen in Dublin und Toronto auch in die erste Hälfte des Termins fallen und dafs in der zweiten Hälfte überall weit mehr Ruhe eingetreten ist.

Besonderes Interesse gewähren die Novemberbeobachtungen, wo an 14 Orten die horizontale erdmagnetische Kraft ihrer Richtung und Stärke nach vollständig beobachtet worden ist. Auch haben in den letzten 8 Terminsstunden sehr beträchtliche Bewegungen Statt gefunden. Taf. IV. giebt eine Darstellung von diesen 8 Stunden für 9 Beobachtungsorte, welche zusammen Platz finden konnten, nämlich für Petersburg, Upsala, Stockholm, Breda, Göttingen, Prag, Dublin, Toronto und St. Helena. Um den verwickelten Gang der Curven leichter übersehen und vergleichen zu können, sind alle Curven der Zeit noch in 4 Abtheilungen getheilt, und die erste und dritte vor der zweiten und vierten durch mehr Stärke hervorgehoben worden. Auch sind die Punkte, welche den Beobachtungen entsprechen, durch kleine Pfeile ausgezeichnet worden, welche die Richtung der Bewegung zeigen. Die beigesetzten römischen Ziffern bezeichnen Stunden, die arabischen Minuten. Die Ähnlichkeit der Curven aller Europäischen Stationen kann trotz mancher Verschiedenheiten nicht verkannt werden: nur Dublin weicht mehr ab. Dagegen zeigen die Curven für Toronto und St. Helena weder unter einander noch mit den Europäischen die geringste Ähnlichkeit.

Wenn aus der Betrachtung dieser Variationen hervorzugehen scheint, dafs sie sehr häufig von mehreren Ursachen zugleich hervorgebracht werden, die von sehr verschiedenen, jedoch meist im Norden von Europa, Asien und Amerika gelegenen Orten aus wirken, so erscheint es, um diese verschiedenen zusammen wirkenden Ursachen sondern zu können, von grofsem Interesse, dafs ein eben solches System correspondirender Terminsbeobachtungen, wie wir für Europa besitzen, auch für Nordasien und Nordamerika erhalten werde. Und hiezu

Digitized by Google

ist in den nächsten Jahren die Aussicht eröffnet, da das Russische Gouvernement Anordnungen getroffen hat, wonach ein System magnetischer Stationen von Petersburg bis Sitka (von 30°19′ bis 224°35′ östl. Länge von Greenwich) eingerichtet werden soll, wovon mehrere schon in Wirksamkeit sind, wo überall dieselben Terminsbeobachtungen regelmäfsig ausgeführt werden sollen. Eben so ist in Nordamerika, aufser Toronto und Philadelphia, an der Harvard Universität in Cambridge ein magnetisches Observatorium zu gleichem Zwecke errichtet und Hoffnung zur Begründung noch mehrerer Stationen gegeben worden.

Die Beobachtungszahlen, welche wir von den 4 Terminen dieses Jahres erhalten haben, sind in den folgenden Zahlentafeln, wie früher, vollständig zusammengestellt worden. Die Declinationsbeobachtungen sind überall von 5 zu 5 Minuten gleichzeitig (bis auf geringe vom Gange der Uhren herrührende Unterschiede, welche an vielen Orten genau bestimmt und am Ende der Zahlentafeln angegeben worden sind) gemacht worden. Die Intensitätsbeobachtungen konnten an vielen Orten (wo die verticale Intensität beobachtet werden sollte) nur von 10 zu 10Minuten, und meist *nicht gleichzeitig* mit den Declinationsbeobachtungen (weil derselbe Beobachter abwechselnd diese und jene machte) gemacht worden. Es ist daher zu beachten, dafs die Augenblicke, für welche die Intensitätsbeobachtungen gelten in Breda und Mailand 2 Minuten später fallen, als in den Zahlentafeln angegeben ist (wobei dann noch die Uhrberichtigung in Anschlag kommt); in Kremsmünster, Prag, Breslau, Upsala, Dublin, Toronto, St. Helena, Kerguelens Land und Van Diemensland sind die Intensitätsbeobachtungen 2½ Minute später gemacht worden, als die Declinationsbeobachtungen, mit welchen sie in den Zahlentafeln zusammengestellt sind *). Nur

*) Im Augusttermin gelten jedoch in Toronto für die Intensitätsbeobachtungen zu folgenden

angeblichen Zeiten	die wahren Zeiten
17h15′	17h19′ 0″
25	25 30
35	35 30
45	45 30
55	56 30
19 0	19 2 51
5	8 0
10	13 0

in Petersburg, Stockholm, Göttingen und Leipzig wurden die Declinations- und Intensitätsbeobachtungen von verschiedenen Beobachtern *gleichzeitig* ausgeführt.

Die Tafeln der Beobachtungszahlen sind eben so wie im vorigen Bande geordnet. Von jedem Termine sind diejenigen Orte, wo Declination und Intensität zugleich beobachtet sind, voraus geschickt, und zwar sind die Declinationsbeobachtungen von allen Orten auf der linken Seite des aufgeschlagenen Buchs zusammengestellt worden; die Intensitätsbeobachtungen in derselben Folge stehen jenen gegenüber auf der rechten Seite. Diejenigen Orte, wo die Declination allein beobachtet wurde, folgen nach. Im Februartermin waren diese letzteren so zahlreich, daſs sie nicht alle neben einander auf einer Seite Platz fanden. Die Beobachtungen von zwei Orten, nämlich von Upsala und Philadelphia, findet man daher von den übrigen getrennt zu den Declinationsbeobachtungen der ersten Classe von Orten versetzt, wo für sie noch Raum war. Im Novembertermin dagegen waren die Orte der ersten Classe so zahlreich geworden, daſs Declinations und Intensitätsbeobachtungen nicht mehr auf zwei Seiten neben einander Platz fanden und die Declinationsbeobachtungen von diesen Orten allein, auf zwei Seiten neben einander vertheilt, den Intensitätsbeobachtungen vorausgeschickt werden muſsten. Doch gestattete der Raum, den Declinationsbeobachtungen dieser Orte auf der zweiten Seite noch die Declinationsbeobachtungen der weniger zahlreichen Orte beizufügen, wo noch keine Intensitätsbeobachtungen gemacht worden waren. Sie sind von den erstern durch einen stärkeren Strich geschieden.

Mit den Intensitätsbeobachtungen sind an mehreren Orten Beobachtungen der Temperatur verbunden worden, um deren Einfluſs berüksichtigen zu können. In Breda waren die beobachteten Temperaturschwankungen sehr gering: sie betrugen im Februartermin nur 1°3 *C.*, im Maitermin 0°6 *C.*, noch weniger im Augusttermin, und im Novembertermin 0°9 *C.*, woraus einleuchtet, daſs ihr Einfluſs kaum berücksichtigt zu werden braucht. Diesen Vortheil hat Hr. Dr. Wenckebach durch eine zweckmäſsige Wahl des Beobachtungsortes erreicht, nämlich in den Kellern unter den Gebäuden der Königl. Niederländischen Militäracademie. Die folgende Tafel giebt die beobachteten Temperaturen in Fahrenheitschen Graden an mehreren andern Orten.

Digitized by Google

Zeit	Maitermin			Augusttermin			Novembertermin		
	Toronto	St. Helena	Kerguelens Land	Toronto	St. Helena	Van Diemens Land	Brüssel	Toronto	St. Helena
10^h	$67^{0}0$	$64^{0}3$	$39^{0}2$	$72^{0}1$	$59^{0}9$	$46^{0}5$	$44^{0}2$	$43^{0}4$	$64^{0}0$
11	68,7	64,9	40,8	72,6	59,9	51,0	44,4	43,5	64,0
12	69,4	64,9	41,5	72,6	59,7	50,5	44,1	43,4	63,9
13	69,7	64,9	41,2	72,8	59,2	50,5	44,2	43,6	63,7
14	70,2	64,8	40,8	73,2	59,8	51,0	44,2	43,6	63,3
15	70,4	64,5	41,0	73,6	59,0	51,5	44,1	43,8	63,2
16	69,7	64,7	41,0	73,6	59,0	54,0	44,0	44,2	63,0
17	70,2	64,7	41,0	73,6	58,9	57,0	44,0	44,0	63,3
18	—	64,2	42,0	73,6	58,8	58,0	43,8	44,4	63,5
19	69,4	65,1	43,0	73,6	58,7	57,5	43,9	44,4	63,4
20	69,1	64,9	43,5	73,6	58,6	56,0	43,6	44,4	63,4
21	68,2	64.8	44,0	73,6	57,4	53,5	43,5	44,4	63,3
22	67,6	64,4	44,0	73,4	58,7	52,0	44,8	44,6	63,9
23	66,7	64,1	43,5	73,4	59,2	51,0	45,9	44,6	64,2
0	66,2	64,4	44,0	73,1	59,9	51,0	46,7	44,7	65,1
1	66,2	64,6	43,2	72,6	61,0	50,5	47,2	44,7	66,0
2	66,2	64,7	43,2	72,6	62,0	50,2	47,5	44,6	67,0
3	66,7	64,5	42,8	72,1	62,2	50,2	48,2	44,6	67,1
4	66,7	64,0	42,8	72,4	63,4	50,0	47,9	44,4	67,2
5	66,7	64,0	43,0	72,4	62,8	50,5	47,0	45,7	66,9
6	72,0	64,0	43,2	72,6	62,0	50,5	46,2	46,2	66,9
7	67,2	63,8	43,0	72,6	61,4	50,0	46,0	46,7	66,0
8	67,2	66,2	43,0	72,6	60,6	49,5	45,8	47,4	65,2
[illegible]	67,5	65,0	43,8	72,6	60,8	49,0	45,3	47,9	65,0

Bei den Beobachtungszahlen des Februartermins ist der Werth der Skalentheile in Philadelphia nachzutragen, welcher 97 betrug.

Bei den Beobachtungszahlen des Maitermins ist bei der Intensität in Leipzig zu bemerken, dafs von 22^h 40′, wo die Scale aus dem Gesichtsfeld verschwunden war, eine Vorrückung der Scale vorgenommen wurde, weshalb die Beobachtungszahlen vorher und nachher nicht vergleichbar sind.

Dasselbe gilt für den Novembertermin in Kremsmünster, wo um 3^h 40′ durch Öffnung der Meridianklappe eine Änderung des Standes sowohl des Unifilar- als des Bifilar-Magnetometers verursacht wurde; doch ist in den Beobachtungszahlen dieser Fehler näherungsweise ausgeglichen worden, indem von

Digitized by Google

den nachfolgenden Beobachtungszahlen 20 Scalentheile bei der Declination und 30 Scalentheile bei der Intensität in Abrechnung gebracht worden sind.

Zu den Beobachtungszahlen des vorigen Jahres möge hier nachträglich bemerkt werden, daſs der Werth der Scalentheile in Breda nicht 20, sondern 21 Secunden betragen hat. Im Augusttermin des vorigen Jahres ist in Prag $11^h 30'$ 77,99 statt 67,99 für die Intensität zu setzen.

Für die beiden vorigen Jahre 1838. 1839 sind noch mehrere Terminsbeobachtungen eingegangen, nämlich für 1838 von Petersburg, Katharinenburg und Barnaul, für 1839 von Greenwich und Philadelphia. Die ersteren findet man in dem *Annuaire magnétique et météorologique du Corps des Ingénieurs des Mines de Russie ou Recueil d'observations magnétiques et météorologiques faites dans l'étendue de l'empire de Russie, publiées par A. T. Kupffer. Année* 1838 *St. Petersbourg* 1840. Von den letzten findet man die Greenwicher in den *Greenwich Observations for* 1839, welche also hier nicht wiederholt zu werden brauchen. Auch die Beobachtungen von Philadelphia, welche die ersten und einzigen in Amerika waren, tragen wir gegenwärtig Bedenken nachzutragen, da jetzt sichere Aussicht vorhanden ist, bald von mehreren Amerikanischen Orten correspondirende Beobachtungen zu erhalten.

Zu den S. 68. mitgetheilten Intensitätsbeobachtungen auf der Spitze des Hohenhagens bei Göttingen, wo ein sehr beträchtlicher vom Basalt herrührender Localeinfluſs Statt findet, mögen zur Ergänzung noch folgende an denselben Punkten (Taf. VI. Fig. 13. *A, B, C, D*) am 14. August 1841 gemachten Declinationsbeobachtungen beigefügt werden.

Declination	in	Göttingen	18°	11′	11″
—	—	*A*	17	2	4
—	—	*B*	17	10	31
—	—	*C*	18	11	15
—	—	*D*	19	18	49

Diese Beobachtungen sind so reducirt, daſs sie für dieselbe Zeit 1841 August 14. $10^h 57'$ Vormittags gelten.

W.

Digitized by Google

Variationen

der

Declination und Intensität.

1840.

Februar 28. 29.	August 28. 29.
Mai 29. 30.	November 27. 28.

1840. Februar 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 28″20	Dublin 43″20	Breda 21″00	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	Mailand 26″78	Upsala 18″11	Philadelph.
10h0	21,1	13,2	19,8	26,8	23,1	19,8	—	52,5	58,6
5	20,5	12,3	19,1	27,0	23,3	19,8	—	52,0	50,5
10	20,7	13,2	17,8	27,0	22,9	19,3	—	52,7	27,2
15	21,4	12,9	19,7	26,9	23,2	19,4	14,8	54,0	52,5
20	21,7	12,5	18,4	26,9	23,0	19,5	15,2	53,6	54,3
25	22,1	13,0	20,2	27,9	23,9	19,6	15,2	54,0	53,1
30	22,5	13,1	21,1	27,9	23,7	19,6	15,6	54,7	54,5
35	21,5	13,5	19,7	28,0	24,7	19,7	15,6	53,9	54,2
40	21,7	13,9	24,6	29,0	24,7	20,1	16,2	54,0	54,7
45	23,8	14,2	24,9	30,7	26,2	21,2	16,7	57,9	59,4
50	23,8	14,1	28,8	31,2	27,5	21,7	17,2	60,4	69,2
55	27,1	14,5	25,1	33,0	28,4	22,4	17,7	62,7	71,5
11h0	27,1	15,5	24,3	34,0	29,0	23,0	18,4	63,6	69,5
5	27,3	15,5	28,3	34,0	29,4	23,3	18,6	64,1	69,3
10	27,9	15,1	23,7	34,0	29,6	22,4	18,6	65,2	70,3
15	28,9	15,7	25,8	34,0	30,0	22,7	18,7	65,8	69,2
20	28,1	16,1	26,6	34,4	30,4	23,3	19,2	65,2	68,2
25	29,6	18,0	32,1	37,4	33,0	24,7	20,4	68,5	73,4
30	30,8	20,9	40,3	46,1	38,6	28,8	24,1	79,3	68,3
35	33,1	27,2	49,7	55,3	45,3	33,4	27,8	85,8	65,0
40	30,9	29,3	53,6	60,7	49,8	36,4	30,8	93,4	53,2
45	32,4	29,8	54,1	60,7	50,7	38,5	33,0	92,8	48,6
50	32,8	28,8	54,2	61,3	51,5	37,8	32,3	92,9	35,7
55	34,2	29,9	57,6	64,0	53,5	—	33,4	92,6	33,8
12h0	34,1	32,0	56,5	61,9	52,4	38,1	33,4	89,1	43,8
5	35,5	33,7	53,2	58,1	50,4	37,5	32,7	87,1	51,2
10	36,9	31,0	47,5	52,9	47,7	34,8	31,2	87,7	57,2
15	37,6	28,1	44,6	49,5	45,6	33,8	30,1	87,1	58,4
20	40,3	27,2	47,1	52,6	47,9	34,7	30,7	92,6	63,6
25	42,4	27,0	48,4	53,3	48,2	35,4	30,5	95,3	86,1
30	43,8	26,2	45,4	52,6	47,9	34,9	30,0	96,6	104,3
35	43,9	25,5	46,0	52,6	47,7	35,0	29,5	97,5	121,3
40	45,6	26,4	47,9	55,1	49,4	37,1	30,5	101,8	104,8
45	47,2	26,9	49,0	55,9	50,0	37,0	31,0	102,4	104,2
60	48,4	27,9	50,0	57,1	51,1	37,8	31,7	103,9	92,6
55	50,1	27,9	49,8	56,9	51,4	38,3	32,0	104,1	64,4
13h0	51,4	27,0	48,5	56,0	51,1	38,1	31,7	106,3	35,9
5	52,1	26,4	48,2	56,0	51,2	38,5	31,7	108,0	30,8
10	52,0	27,2	50,7	57,2	52,0	38,6	32,0	107,6	25,8
15	50,8	27,7	49,8	56,8	51,9	38,3	31,9	105,3	20,3
20	50,3	27,8	49,5	56,0	51,2	38,0	31,8	106,4	19,2
25	47,5	27,7	47,9	54,0	50,0	36,9	30,9	101,5	18,8
30	45,8	27,4	47,3	52,9	49,2	36,3	30,5	101,0	31,1
35	43,9	26,0	44,9	50,5	47,3	35,1	29,5	97,4	57,1
40	42,2	24,8	43,3	48,5	45,6	33,9	28,3	97,5	80,3
45	42,4	24,4	42,0	47,7	44,9	33,4	27,9	95,8	115,7
50	41,2	24,2	40,3	45,5	43,5	32,3	27.3	92,8	115,3
55	39,0	21,6	34,9	40,6	40,0	30,1	25,5	87,6	125,0

Digitized by Google

1840. Februar 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{14070}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19626}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand. $\frac{1}{20318}$
10h0	—	6,0	34,3	14,7	24,2	22,6	—
5	—	4,9	26,4	12,3	20,7	—	—
10	—	5,4	38,3	12,5	20,0	21,7	—
15	—	5,5	28,1	12,1	19,1	—	16,6
20	—	6,2	38,5	13,3	15,5	22,3	18,1
25	—	6,5	38,2	15,3	15,6	—	19,7
30	—	6,2	42,3	15,4	17,0	22,5	18,8
35	—	6,1	38,9	13,7	17,5	—	18,6
40	—	6,8	38,8	13,7	18,6	21,9	19,0
45	—	7,2	42,7	15,4	24,5	—	20,5
50	—	8,1	41,2	16,9	25,7	24,0	22,1
55	—	8,1	42,5	18,5	23,1	—	22,4
11h0	—	8,1	43,0	18,1	22,5	24,1	23,0
5	83,7	8,7	44,3	18,9	24,1	—	23,9
10	84,7	9,0	44,0	19,2	30,8	25,8	25,2
15	85,8	9,4	44,8	19,9	31,0	—	26,3
20	85,4	10,3	45,2	20,0	34,0	27,3	27,9
25	85,9	11,4	42,4	19,9	36,2	—	25,8
30	86,5	11,5	44,3	20,5	38,7	18,7	24,4
35	53,8	8,4	38,6	18,3	42,0	—	19,8
40	46,0	7,3	33,5	11,6	34,7	3,4	13,9
45	49,3	7,0	32,5	5,9	30,8	—	10,4
50	50,0	10,1	34,5	4,8	13,9	0,8	11,8
55	52,5	11,4	36,7	5,2	0,8	—	13,4
12h0	62,9	12,2	38,7	6,9	2,7	7,3	17,4
5	68,5	11,6	41,9	6,9	0,6	—	17,6
10	72,9	10,9	42,4	8,0	5,0	15,4	20,8
15	73,3	13,4	45,2	9,8	9,4	—	20,6
20	72,0	16,7	49,0	16,3	21,1	22,3	27,1
25	73,9	18,5	51,8	21,1	28,1	—	31,0
30	77,0	20,1	54,3	24,4	36,8	29,9	34,2
35	77,6	21,4	55,2	29,1	47,7	—	37,7
40	76,0	21,3	56,0	31,7	57,7	33,5	39,0
45	76,0	21,4	55,4	33,2	65,5	—	41,4
50	75,3	20,8	54,7	33,1	73,7	35,7	41,1
55	74,5	20,4	55,7	33,2	76,5	—	42,0
13h0	77,7	20,9	56,4	34,2	79,0	37,6	42,2
5	71,0	21,3	56,0	34,5	79,9	—	41,7
10	69,5	20,6	55,0	32,7	82,9	36,4	40,9
15	71,4	20,9	53,7	32,6	85,2	—	41,3
20	70,7	20,5	54,4	31,9	83,7	35,2	41,3
25	72,5	19,7	53,4	29,7	83,3	—	39,8
30	69,8	19,7	53,3	28,0	84,0	34,0	39,2
35	72,8	20,0	53,0	26,9	83,0	—	37,5
40	75,7	20,5	56,5	26,6	78,9	33,6	37,9
45	75,7	19,7	53,4	27,8	77,2	—	38,3
50	76,9	18,6	50,3	26,0	68,2	35,3	36,4
55	82,4	18,7	52,2	23,7	71,8	—	34,8

1840. Februar 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 28"20	Dublin 43"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"78	Upsala 18"11	Philadelph.
14h 0	37,7	19,6	32,8	41,1	38,1	28,5	24,9	85,5	123,1
5	36,8	19,1	32,3	37,1	37,2	27,9	23,1	82,6	133,7
10	35,9	18,5	30,1	36,1	35,5	25,5	22,2	80,2	218,4
15	35,6	18,0	30,4	36,2	35,0	25,3	22,0	78,5	277,7
20	34,7	16,9	29,5	34,7	24,2	24,5	21,5	75,7	298,0
25	32,1	16,2	25,8	31,6	11,4	22,7	20,0	71,4	193,3
30	30,7	16,1	25,3	31,1	30,5	22,3	20,1	69,1	29,6
35	27,2	15,6	23,5	27,9	28,3	20,5	18,6	62,7	0,5
40	24,0	14,0	23,0	26,3	26,7	19,2	17,6	61,5	52,8
45	22,8	13,4	23,4	26,9	26,6	19,2	17,2	61,6	230,3
50	22,9	14,1	25,3	29,2	28,2	19,7	17,3	64,4	296,0
55	23,4	15,0	27,3	31,6	29,3	21,1	18,4	67,1	228,6
15h 0	22,9	15,5	27,5	31,9	30,3	21,5	18,7	67,6	143,6
5	22,1	17,1	29,0	32,2	30,4	21,7	18,9	65,6	123,7
10	22,1	19,6	32,4	36,0	32,0	23,2	20,3	66,1	102,1
15	22,3	16,1	33,2	37,2	32,7	23,2	21,1	65,5	121,0
20	23,7	16,8	33,3	38,1	33,0	—	21,3	65,4	173,5
25	25,5	21,5	34,0	39,2	34,7	24,7	21,3	68,0	211,0
30	26,0	21,2	34,4	40,0	35,2	—	22,3	68,8	202,4
35	29,6	20,2	32,8	39,8	36,0	25,1	22,2	73,2	229,8
40	29,8	20,0	32,9	40,0	36,5	26,4	22,3	76,7	230,3
45	31,1	20,8	33,2	40,4	36,6	—	22,8	76,3	207,6
50	30,4	20,0	31,0	38,7	35,8	25,1	21,9	74,8	189,2
55	31,8	18,8	30,1	37,3	34,8	24,7	21,3	76,2	191,9
16h 0	33,2	18,9	29,2	36,8	34,5	24,9	21,0	77,9	186,3
5	33,0	18,2	29,9	36,3	34,2	24,4	20,6	77,1	186,9
10	32,0	19,1	29,4	36,2	34,0	24,1	20,8	75,1	202,1
15	30,8	18,3	28,1	34,4	32,7	23,4	19,9	73,4	196,3
20	30,1	18,3	28,0	33,9	32,0	13,1	20,3	71,6	193,2
25	29,4	17,8	26,4	32,2	30,4	22,0	18,8	70,1	195,4
30	28,7	17,6	33,0	31,1	29,6	21,4	19,0	68,4	190,2
35	27,5	17,3	31,4	30,1	28,6	20,6	17,8	66,4	184,0
40	25,8	16,7	29,3	28,1	27,2	19,7	16,8	62,7	170,8
45	26,3	17,4	31,6	29,6	28,0	21,1	17,6	62,5	171,2
50	25,0	17,8	31,3	29,6	27,7	19,0	17,4	61,8	175,0
55	23,6	16,5	30,1	28,3	26,6	19,4	16,7	60,0	174,5
17h 0	20,9	14,4	25,9	24,5	23,6	17,3	15,3	54,6	177,5
5	25,5	16,0	31,6	29,6	27,2	19,5	16,6	61,6	176,9
10	28,0	18,4	35,6	34,1	30,3	21,8	18,7	65,1	169,5
15	26,5	19,0	34,3	33,8	30,2	21,7	18,7	64,5	160,1
20	25,1	18,6	33,4	32,3	29,2	21,1	18,3	61,8	154,8
25	24,0	18,6	33,3	31,4	28,5	20,8	18,2	60,7	167,6
30	23,7	18,8	33,6	31,4	28,6	20,8	18,1	61,1	156,2
35	22,7	18,3	32,8	30,5	27,6	20,3	17,6	59,0	160,8
40	22,6	19,1	33,1	31,1	28,1	20,4	18,0	58,3	166,1
45	21,0	18,8	31,9	29,8	27,1	20,0	17,6	56,9	167,6
50	22,0	18,0	31,1	29,7	27,1	19,7	17,4	57,6	175,2
55	23,0	18,1	32,1	30,8	27,9	20,5	17,7	59,1	172,8

1840. Februar 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{14070}$	Dublin $\frac{1}{3580}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
14h 0	83,3	19,1	51,5	23,2	72,3	36,2	34,2
5	83,5	19,0	51,4	24,1	69,6	—	34,4
10	88,0	20,0	53,5	24,9	—	39,9	36,3
15	91,3	21,9	57,2	29,1	—	—	39,8
20	92,3	21,0	56,9	30,5	97,8	43,7	44,0
25	92,5	20,5	55,1	28,8	103,3	—	38,5
30	89,9	18,0	52,0	26,2	100,6	39,4	35,1
35	88,0	16,2	48,4	17,0	96,5	—	26,8
40	85,5	17,0	44,8	14,7	91,4	30,7	23,5
45	82,0	19,7	47,2	14,1	78,8	—	24,0
50	78,0	20,0	46,1	16,5	65,5	30,3	25,8
55	74,4	19,0	44,8	16,2	59,2	—	23,5
15h 0	71,6	18,4	44,2	14,4	63,8	25,2	21,0
5	69,3	17,5	41,8	11,6	59,0	—	20,4
10	66,9	16,4	37,7	9,1	52,4	20,9	17,1
15	66,0	15,6	37,2	7,9	48,9	—	18,2
20	65,2	15,2	42,8	10,4	40,5	—	20,9
25	62,5	15,9	42,9	11,8	44,1	—	22,8
30	64,3	15,5	44,8	13,6	49,7	—	24,9
35	60,6	15,2	46,8	15,5	51,7	28,2	26,4
40	60,3	15,2	47,9	18,0	57,0	—	28,7
45	58,8	14,8	40,4	17,6	63,1	—	28,7
50	62,5	14,8	49,0	17,9	67,1	32,6	30,4
55	61,9	14,9	50,8	19,5	66,7	—	30,9
16h 0	59,5	14,0	49,3	19,8	72,6	32,4	30,9
5	56,9	14,6	48,5	18,2	72,1	—	30,1
10	56,6	12,8	47,4	17,6	71,0	31,3	29,5
15	56,4	12,2	47,4	15,7	69,5	—	28,4
20	55,9	12,0	45,7	14,5	67,7	29,8	27,6
25	57,1	11,2	44,4	13,2	64,5	—	26,8
30	58,8	10,8	42,3	12,5	63,6	30,1	26,3
35	57,5	9,8	41,4	10,8	62,4	—	24,4
40	58,1	9,9	40,0	9,0	61,2	27,6	23,6
45	55,7	9,2	38,4	8,1	55,0	—	22,6
50	54,9	8,8	36,5	6,3	54,3	24,4	21,0
55	54,5	8,8	35,6	5,4	48,7	—	20,0
17h 0	61,1	11,0	40,0	5,0	45,4	28,4	23,6
5	57,2	11,2	39,5	11,2	43,8	—	24,6
10	53,5	11,0	39,9	13,9	57,0	27,0	24,6
15	50,6	10,0	37,9	9,8	58,8	—	21,9
20	50,7	9,6	36,9	7,0	53,1	24,2	21,1
25	52,0	9,0	36,7	6,1	48,4	—	20,2
30	49,5	8,6	35,0	4,1	46,0	21,9	18,7
35	49,4	8,8	35,4	3,5	43,4	—	18,7
40	46,7	7,8	34,0	2,2	41,0	19,2	16,5
45	49,3	7,6	34,0	1,1	39,4	—	16,6
50	50,8	8,4	38,7	2,7	35,1	22,0	17,9
55	49,0	9,0	34,2	3,8	37,5	—	18,6

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 28"20	Dublin 43"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"78	Upsala 18"11	Philadelph.
18h0	23,6	18,6	32,9	32,2	28,7	20,6	18,3	60,1	170,8
5	23,6	19,0	36,6	32,4	29,2	20,8	18,4	59,1	160,8
10	23,6	19,0	32,4	32,3	29,2	20,7	18,4	59,3	157,1
15	22,9	18,6	33,0	30,9	28,5	20,0	18,1	58,7	158,5
20	23,1	18,5	32,1	30,7	28,0	20,0	17,9	58,1	159,4
25	23,6	18,6	32,5	30,8	28,1	20,2	17,9	58,3	162,3
30	23,8	18,4	32,6	30,1	27,7	20,3	16,9	58,6	165,1
35	23,0	18,0	30,8	28,5	26,9	19,4	17,0	56,9	160,4
40	23,1	16,4	28,5	26,8	25,5	18,6	17,8	55,0	146,6
45	25,6	15,9	28,4	28,9	26,4	19,5	17,7	55,4	129,4
50	25,5	16,2	31,2	30,6	26,9	19,9	17,8	57,9	127,3
55	25,4	17,1	31,1	31,8	27,7	20,3	17,5	57,9	125,8
19h0	26,2	18,0	32,1	28,7	28,8	21,3	17,9	59,4	121,7
5	24,2	18,1	30,2	27,7	27,1	20,3	17,5	55,0	126,7
10	24,4	16,1	28,3	27,6	26,2	19,8	17,2	54,4	137,2
15	24,9	15,8	26,6	26,4	25,3	19,1	16,8	54,4	150,0
20	23,8	15,1	26,1	27,6	24,7	18,6	15,9	53,7	157,6
25	25,4	14,9	26,3	27,7	25,6	19,5	16,9	55,9	151,8
30	24,4	16,1	25,2	28,1	26,2	19,8	17,2	55,0	148,2
35	25,2	15,3	26,3	28,9	26,5	20,3	17,6	56,8	149,0
40	24,7	14,6	25,8	28,8	26,0	20,0	17,5	56,8	142,8
45	26,1	15,0	26,6	30,3	27,3	20,8	18,3	57,9	146.8
50	25,2	15,5	28,0	30,8	27,1	20,9	18,6	57,6	149,1
55	24,9	14,1	25,7	30,5	27,0	20,7	18,2	57,5	157,4
20h0	25,3	14,1	26,2	30,0	26,8	21,0	18,0	58,5	148,2
5	25,9	14,1	24,4	30,2	27,4	21,0	18,1	58,4	151,2
10	25,2	13,9	25,5	30,3	27,6	21,7	18,8	59,8	145,3
15	25,2	13,7	26,4	30,5	28,2	21,5	19,6	60,6	134,8
20	25,0	13,8	27,6	30,5	28,5	22,1	19.9	60,7	131,7
25	25,0	14,0	27,1	31,0	28,7	22,0	19,9	58,9	136,6
30	24,8	13,6	26,7	31,4	28,0	22,1	20,2	59,1	136,6
35	25,4	14,0	28,1	32,6	29,8	22,6	20,8	61,2	121,7
40	24,8	14,6	28,5	32,6	30,3	22,6	19,8	60,3	117,6
45	23,3	14,2	26,9	31,7	28,8	21,6	19,3	57,6	119,5
50	24,5	13,7	24,7	33,4	30,1	22,3	19,6	61,0	123,0
55	25,5	16,0	29,6	36,7	31,8	23,7	20,7	63,3	122,3
21h0	23,5	15,4	26,4	33,7	29,2	22,1	20,7	58,1	125,5
5	21,8	16,3	28,9	34,1	29,7	22,3	20,7	55,7	133,2
10	21,3	15,2	27,0	32,6	27,6	22,1	20,0	57,4	140,7
15	20,4	15.8	26,7	32,9	27,6	22,2	19,2	56,9	147,6
20	18,5	15,0	25,0	30,3	25,2	21,2	18,7	53,1	152,0
25	18.8	14,0	24,4	30,1	24,8	21,0	18,1	53,6	159,7
30	18,5	13,7	23,7	29,7	25,7	20,8	19,8	51,7	162,9
35	20,4	12,7	24,8	31,2	27,0	21,7	19,4	56,2	156,7
40	19,9	13,4	27,2	32,7	27,7	22,2	20,0	55,4	155,0
45	20,5	15,5	27,6	33,4	26,1	22,3	20,7	55,1	155,6
50	19,2	15,4	27,6	33,3	27,1	22,4	20,6	54,6	151,9
55	18,8	14,5	28,1	32,8	27,5	22,2	18,7	54,9	153,4

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{14070}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h0	50,0	9,0	32,8	5,6	41,8	21,9	18,8
5	48,9	9,2	33,3	5,4	41,8	—	17,9
10	47,5	7,8	35,2	3,7	42,8	20,3	16,3
15	49,1	7,8	35,0	3,2	41,1	—	18,0
20	50,0	7,5	35,4	3,1	39,9	20,1	16,9
25	48,8	8,1	32,7	2,5	40,4	—	15,8
30	49,7	7,2	36,9	2,5	39,2	20,6	16,2
35	50,5	6,8	35,8	0,8	38,2	—	14,4
40	53,5	7,6	37,8	1,7	38,0	22,3	15,4
45	52,0	7,9	38,3	3,7	41,0	—	16,4
50	53,3	7,9	35,3	3,6	45,7	21,8	16,3
55	50,5	8,6	36,3	3,2	45,7	—	17,0
19h0	49,3	8,1	35,8	5,9	48,2	21,5	16,1
5	51,5	6,5	37,0	2,8	47,3	—	17,1
10	52,7	7,0	41,4	4,6	42,6	23,4	14,7
15	53,1	7,2	42,3	4,6	44,0	—	14,6
20	55,5	7,3	41,0	5,4	47,0	25,3	15,6
25	55,0	7,9	41,3	7,6	46,8	—	16,4
30	53,6	7,6	38,3	5,8	52,6	24,4	20,7
35	55,8	8,0	41,0	8,4	—	—	16,9
40	57,1	8,8	41,2	10,2	37,6	29,0	19,3
45	57,1	9,1	41,9	11,9	41,6	—	19,1
50	57.8	8,8	39.9	12,8	48,8	30,7	19,2
55	59,9	8,7	38,9	13,4	50,0	—	19,6
20h0	61,4	9,4	41,4	14,3	53,0	32,7	22,9
5	61,9	8,9	33,2	14,0	54,0	—	22,7
10	61,3	9,7	41,7	16,3	59,2	34,9	25,1
15	62,8	9,7	38,9	18,0	61,8	—	27,4
20	63,9	9,9	36,9	19,3	66,4	36,5	27,5
25	64,0	9,7	35,3	17,8	69,0	—	27,6
30	65,4	10,7	41,8	19,6	71,0	37,7	29,0
35	66,3	11,3	42,4	22,4	73,2	—	29,8
40	64,3	10,8	37,5	21,9	80,9	36,1	28,7
45	65,8	10,3	37,5	20,9	81,9	—	28,2
50	66,7	12,4	43,7	24,1	80,1	40,1	30,8
55	62,1	11,2	36,4	24,7	84,1	—	28,3
21h0	64,4	11,5	40,5	21,7	89,3	35,4	27,6
5	63,2	10,5	39,8	21,5	84,6	—	25,8
10	65,2	10,9	37,8	20,6	86,3	35,6	25,6
15	62,7	10,3	40,8	20,2	87,1	—	34,2
20	63,6	10,1	37,5	18,7	85,7	35,8	25,1
25	63,8	10,3	42,0	18,7	86,1	—	24,6
30	65,5	10,5	38,9	19,0	87,3	38,6	25,7
35	70,0	11,4	39,9	23,1	89,2	—	27,1
40	68,3	12,5	40,3	24,3	97,4	41,1	28,8
45	64,8	12,1	36,3	22,4	95,8	—	26,3
50	63,5	11,9	28,5	21,4	99,2	39,5	25,5
55	64,3	12,8	31,5	22,7	98,8	—	27,4

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 28″20	Dublin 43″20	Breda 21″00	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	Mailand 26″78	Upsala 18″11	Philadelph.
22h 0	19,0	14,7	27,0	32,9	29,3	21,5	15,4	55,8	155,0
5	18,2	15,1	27,4	32,4	30,2	21,4	21,0	56,1	147,3
10	18,6	15,1	22,9	30,2	26,8	19,8	19,8	52,2	130,4
15	16,0	13,8	23,5	29,0	28,1	19,0	19,3	52,3	135,2
20	15,2	13,4	21,7	27,6	25,4	18,0	18,7	49,6	143,5
25	14,7	13,5	22,4	27,5	24,7	17,8	18,7	49,4	153,7
30	15,9	14,0	24,6	28,6	25,3	18,3	19,8	50,7	151,1
35	15,5	14,6	26,2	28,6	24,8	18,4	19,5	51,4	155,7
40	13,1	15,1	27,7	27,2	23,5	16,9	18,7	46,4	152,6
45	13,1	14,4	26,0	25,9	22,5	16,5	18,0	44,9	149,4
50	12,8	18,3	25,0	24,5	21,4	15,5	17,4	43,1	158,3
55	12,9	13,5	24,8	—	22,6	15,6	17,7	43,3	156,4
23h 0	12,3	12,9	23,0	22,0	21,7	14,9	16,8	39,4	153,2
5	13,1	13,1	24,4	23,3	20,7	15,1	16,6	39,5	154,8
10	11,7	12,8	21,9	21,3	19,4	14,1	15,6	37,9	158,1
15	10,3	11,3	19,3	18,0	16,8	12,1	14,1	33,3	159,6
20	10,3	11,3	18,9	17,5	16,6	11,8	13,6	34,3	164,7
25	10,2	11,7	18,3	17,1	15,4	11,0	13,5	33,5	165,6
30	9,3	11,0	18,3	16,1	14,1	10,8	12,1	32,3	169,2
35	9,3	11,0	18,5	16,3	15,1	9,9	12,2	33,5	169,1
40	9,8	10,6	16,7	15,6	12,8	10,2	11,8	32,3	165,7
45	9,5	10,9	19,0	14,7	12,2	9,2	10,7	32,5	173,2
50	7,3	11,1	12,1	10,7	8,8	6,5	8,6	27,4	170,5
55	2,8	7,6	9,6	5,6	5,6	4,4	5,9	22,3	193,2
0h 0	4,6	8,0	12,2	8,7	7,8	5,4	7,3	24,7	199,4
5	4,1	7,4	9,2	7,1	6,0	3,8	6,3	22,9	196,3
10	3,2	6,5	9,1	5,5	4,6	3,7	5,4	21,7	201,0
15	4,5	7,5	6,1	7,8	6,4	4,0	6,1	23,7	187,3
20	4,2	7,5	4,7	8,4	6,7	4,3	6,2	24,1	184,3
25	3,7	7,5	9,8	7,3	6,1	3,7	5,5	22,8	181,7
30	1,4	5,3	7,6	3,7	4,1	2,6	3.6	19,4	191,7
35	2,9	6,0	8,3	6,4	5,6	3,4	5,2	21,1	199,3
40	3,7	5,6	7,9	7,2	6,2	4,0	5,0	19,2	202,7
45	3,2	5,6	7,2	6,5	5,5	3,6	4,4	18,3	199,7
50	0,6	4,9	0,1	3,6	3,4	2,1	2,7	0,5	204,5
55	2,8	6,1	9,6	8,0	6,1	4,3	4,6	4,9	209,9
1h 0	1,4	3,9	3,2	3,6	3,4	2,5	2,5	0,2	220,2
5	1,7	4,3	5,4	5,3	4,6	3,1	3,1	1,8	218,3
10	1,8	3,9	4,6	4,1	3,8	2,7	2,6	1,2	214,2
15	1,2	3,1	4,4	3,0	3,4	2,8	2,0	14,0	228,9
20	2,6	3,1	5,0	4,1	3,6	2,5	2,3	15,0	232,0
25	4,5	5,3	6,3	7,4	5,9	4,1	4,1	18,4	218,0
30	3,0	3,2	3,1	4,2	3,7	3,0	2,6	16,7	233,5
35	3,4	3,6	4,0	5,4	4,5	3,5	3,0	18,0	234,2
40	4,6	4,5	2,7	7,2	5,5	4,4	4,3	19,6	222,5
45	4,6	3,9	5,3	5,7	4,9	4,1	3,8	18,3	243,5
50	4,9	4,0	6,1	5,8	5,0	4,3	3,4	18,4	243,0
55	5,7	4,0	5,0	6,3	5,3	4,2	3,2	19,0	244,9

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{14070}$	Dublin $\frac{1}{5380}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19825}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18333}$	Mailand $\frac{1}{16218}$
22h0	63,4	13,0	34,2	24,2	113,6	39,9	26,9
5	62,7	14,4	41,9	24,2	127,2	—	28,0
10	63,7	12,8	43,4	21,9	134,5	40,6	25,3
15	65,6	13,2	40,3	23,2	139,5	—	25,8
20	66,3	13,0	39,3	21,4	150,6	41,3	24,8
25	67,4	14,4	38,4	24,5	155,6	—	27,3
30	63,5	14,5	43,0	25,2	163,0	41,3	25,7
35	60,0	13,5	39,4	24,9	171,8	—	22,7
40	57,9	13,4	37,9	20,3	176,0	36,9	20,4
45	56,2	12,9	37,7	18,4	164,5	—	20,2
50	57,5	13,3	42,4	17,9	161,5	—	19,5
55	57,1	13,4	40,3	18,7	160,5	—	19,2
23h0	58,5	14,7	43,0	18,1	158,5	38,3	20,4
5	58,7	13,9	42,8	20,7	160,9	—	18,9
10	59,7	15,0	43,5	20,8	164,5	38,1	20,3
15	62,0	14,5	43,2	19,3	161,4	—	19,4
20	62,0	14,1	41,0	25,3	157,7	36,8	18,0
25	59,8	14,0	38,3	23,9	157,3	—	16,5
30	60,6	15,2	40,1	22,1	155,0	37,1	18,0
35	62,3	16,0	38,3	24,7	154,9	—	17,8
40	59,5	15,4	35,9	22,7	157,4	35,6	15,6
45	56,0	15,1	37,5	20,3	152,6	—	12,1
50	47,9	13,1	36,3	13,5	146,5	29,0	6,3
55	52,2	13,5	38,7	10,6	134,7	—	6,9
24h0	51,6	14,1	40,2	13,5	127,3	27,6	7,6
5	50,8	12,5	31,9	12,0	127,7	—	4,2
10	52,5	14,5	40,4	13,1	121,7	30,3	7,8
15	53,6	14,3	36,8	17,8	120,1	—	8,4
20	55,0	15,9	35,3	19,8	127,1	30,2	10,0
25	53,7	13,3	34,0	20,3	127,8	—	6,7
30	50,7	13,2	33,2	15,9	124,0	27,7	5,7
35	51,7	13,5	32,9	19,5	112,1	—	7,1
40	52,0	13,6	30,8	24,0	115,6	27,0	7,4
45	51,7	12,6	38,0	17,7	116,8	—	5,2
50	48,5	12,1	30,8	15,2	112,0	24,5	5,1
55	49,1	13,0	33,5	20,9	101,6	—	7,3
25h8	47,1	11,5	28,8	15,9	107,2	21,5	4,1
5	46,8	12,0	28,3	18,9	94,8	—	4,2
10	44,3	10,0	26,9	16,2	96,9	20,1	0,7
15	41,2	10,4	27,2	15,2	93,4	—	2,2
20	43,3	10,8	27,0	18,5	87,0	22,2	3,6
25	40,8	9,4	23,3	21,5	89,7	—	2,0
30	39,6	9,3	26,7	17,7	91,7	20,0	2,6
35	36,7	10,6	26,2	20,8	83,8	—	5,8
40	39,7	9,5	28,2	23,3	87,0	23,2	4,6
45	37,2	9,0	25,5	20,3	90,3	—	5,3
50	37,5	9,4	23,8	21,2	84,2	20,4	7,1
55	38,1	9,6	28,0	21,8	83,5	—	8,0

Digitized by Google

1840. Februar 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 28"20	Dublin 43"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"78	Upsala 18"11	Philadelph.
2h0	6,1	4,5	5,9	7,4	5,5	4,2	3,8	20,5	235,1
5	5,0	3,1	3,6	5,1	3,9	3,6	2,4	17,5	244,0
10	5,1	3,8	4,1	5,4	3,9	3,6	1,9	18,2	234,5
15	5,1	3,8	4,1	5,6	4,5	3,6	2,1	17,2	245,2
20	4,5	2,8	1,3	3,1	3,2	2,3	1,0	16,5	248,9
25	4,0	2,0	1,5	2,5	1,3	1,8	0,6	15,0	252,1
30	3,8	1,8	0,4	1,3	0,6	1,4	1,7	14,3	246,3
35	3,4	1,2	0,7	0,4	0,8	0,7	0,5	13,2	244,9
40	4,6	2,1	1,7	3,3	2,6	2,0	1,4	15,0	223,6
45	5,5	2,7	3,6	5,2	2,4	2,0	1,9	18,0	208,3
50	6,0	2,7	3,6	5,3	3,5	3,3	2,3	17,9	208,0
55	7,0	2,9	3,5	5,3	4,6	4,0	2,7	18,9	203,5
3h0	7,0	2,1	2,5	4,1	4,3	4,3	2,3	18,3	214,9
5	8,0	2,8	3,4	5,7	5,5	4,9	2,6	20,2	202,6
10	8,1	3,1	3,6	6,6	6,1	6,5	1,1	22,1	200,0
15	8,5	2,6	2,6	6,0	5,8	6,8	0,3	21,3	210,0
20	8,2	1,5	0,1	4,0	4,4	6,3	1,8	20,4	228,6
25	8,1	1,0	1,0	4,7	4,8	6,8	1,5	20,5	226,7
30	8,2	1,1	0,1	4,3	4,2	7,0	2,6	20,2	222,9
35	7,1	0,6	0,0	3,9	3,6	7,0	1,7	19,2	216,6
40	8,3	1,3	1,9	6,2	5,2	7,8	1,2	21,9	199,5
45	10,1	2,0	3,6	8,4	7,1	8,4	3,3	24,6	180,3
50	12,5	2,0	4,0	9,4	8,1	—	3,1	27,3	173,5
55	14,0	2,0	4,7	10,5	9,3	8,1	3,7	—	171,1
4h0	16,1	2,8	7,7	13,9	12,3	10,3	7,3	34,2	166,4
5	18,6	2,6	8,8	15,0	12,8	10,9	3,3	—	164,8
10	21,9	3,6	10,2	17,5	15,2	13,2	3,0	41,8	155,6
15	25,6	3,2	11,6	18,4	16,6	13,1	8,7	44,1	148,4
20	29,4	4,2	15,6	23,0	20,1	15,7	10,1	51,1	133,8
25	27,0	6,2	17,5	25,0	20,1	16,4	10,9	51,1	131,6
30	25,0	6,7	16,7	24,0	20,0	16,8	11,7	49,7	133,2
35	23,9	6,8	—	23,0	19,9	15,8	11,0	47,6	126,9
40	20,9	7,0	—	21,9	19,0	15,3	10,6	45,0	125,6
45	18,8	7,1	—	20,6	17,8	14,6	10,8	42,8	124,2
50	18,2	6,5	14,0	19,2	16,9	14,1	9,7	41,5	124,8
55	17,3	6,3	14,1	19,1	14,3	13,8	10,6	41,1	117,7
5h0	15,9	6,8	15,5	18,0	13,2	13,6	10,0	40,0	120,5
5	17,0	7,0	13,2	19,3	14,2	14,0	10,0	41,9	113,1
10	17,5	7,1	14,6	19,8	13,9	14,1	10,3	42,4	107,5
15	17,8	7,5	14,2	20,0	14,7	14,0	10,6	42,9	94,1
20	17,1	7,2	14,8	18,9	13,5	13,8	9,9	42,2	94,9
25	15,8	6,9	12,2	17,1	12,4	13,1	9,3	40,7	88,1
30	13,1	7,2	10,8	16,4	11,1	12,3	9,9	38,1	84,5
35	13,0	7,3	10,6	16,5	11,1	12,3	8,5	37,6	75,8
40	13,0	7,8	15,6	16,9	11,7	12,1	8,9	38,2	74,9
45	13,5	7,8	16,0	17,2	11,8	12,4	9,3	38,7	69,7
50	13,9	8,2	16,4	17,2	11,3	12,7	9,3	38,0	65,0
55	14,9	8,2	18,6	18,0	11,9	12,6	9,4	39,5	61,6

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg 1/14070	Dublin 1/3386	Breda	Göttingen 1/19625	Leipzig	Prag 1/18833	Mailand. 1/70318
2h0	37,6	8,2	26,4	22,2	86,0	21,1	7,4
5	34,2	8,8	24,4	17,9	85,5	—	6,8
10	33,3	8,4	25,2	18,5	76,1	19,6	—
15	32,2	7,0	23,2	18,2	74,2	—	11,0
20	31,1	6,0	22,4	16,3	72,0	18,8	4,6
25	29,7	5,5	25,8	16,1	66,1	—	5,3
30	28,2	4,9	23,4	13,7	63,2	18,1	5,1
35	28,2	5,8	24,7	12,2	60,1	—	6,9
40	31,4	6,9	30,0	14,2	59,5	22,4	11,3
45	34,0	7,4	30,2	14,8	68,7	—	12,3
50	34,7	7,5	26,3	12,9	75,2	25,5	12,5
55	34,7	7,0	25,0	15,7	76,6	—	13,0
3h0	33,0	6,1	25,3	16,2	76,0	23,3	13,4
5	33,1	6,4	26,4	18,3	73,7	—	13,1
10	33,1	6,3	26,5	21,0	55,3	23,6	9,7
15	29,0	4,0	23,2	18,9	44,3	—	9,0
20	25,4	1,6	21,5	15,9	47,7	18,5	6,5
25	26,2	2,2	22,0	22,8	44,3	—	8,8
30	24,7	0,9	20,5	25,8	45,6	19,4	7,0
35	27,0	2,4	21,5	27,5	55,9	—	10,9
40	30,0	4,5	25,8	34,1	65,9	26,0	14,7
45	34,0	6,2	29,2	39,4	69,9	—	18,6
50	37,3	6,6	29,5	42,4	70,4	31,0	19,1
55	36,5	6,6	29,0	43,9	79,0	—	20,1
4h0	40,8	8,0	31,7	48,8	84,5	32,9	17,7
5	41,5	8,9	35,2	51,4	86,7	—	13,5
10	41,6	8,8	33,6	55,7	86,8	35,1	26,1
15	35,1	9,4	34,9	53,6	88,9	—	27,0
20	28,1	8,7	32,9	56,5	76,9	32,2	26,7
25	23,9	7,0	31,2	53,3	72,3	—	23,9
30	23,1	5,1	31,5	49,9	64,7	26,6	22,1
35	23,3	4,9	—	47,8	64,6	—	21,6
40	25,0	5,6	—	47,0	63,7	26,8	21,4
45	26,8	4,7	26,7	46,8	60,9	—	20,2
50	25,8	4,4	24,4	45,4	60,4	24,6	19,0
55	24,8	4,7	—	45,2	58,2	—	17,9
5h0	23,7	4,6	40,9	42,8	55,9	25,8	17,9
5	23,1	5,4	31,9	44,0	53,2	—	17,6
10	20,8	5,4	8,2	43,9	51,4	23,7	17,9
15	19,4	4,7	20,9	43,7	49,8	—	17,8
20	19,5	4,1	19,3	42,6	47,9	21,3	16,7
25	18,5	4,5	26,4	40,9	47,9	—	16,3
30	19,9	5,6	21,0	41,1	49,5	24,8	17,6
35	23,0	5,5	0,0	42,2	48,6	—	17,9
40	22,5	5,4	26,7	42,4	47,7	23,5	18,5
45	23,2	5,9	13,0	43,4	50,9	—	18,9
50	23,8	6,4	28,7	43,3	47,9	23,4	18,1
55	22,9	6,3	18,9	42,8	45,3	—	17,2

Digitized by Google

1840. Februar 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 28"20	Dublin 43"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"78	Upsala 18"11	Philadelph.
6h 0	15,7	8,6	14,7	18,4	11,9	13,0	9,7	39,8	67,6
5	15,9	9,0	19,2	20,0	15,3	14,0	10,0	41,4	63,9
10	15,7	9,0	23,4	20,8	15,9	14,3	10,5	41,9	54,8
15	15,7	9,3	24,8	20,2	15,4	14,2	8,2	41,6	50,4
20	15,7	9,8	24,6	20,7	16,1	14,3	10,5	42,1	47,4
25	16,1	10,0	20,3	21,2	17,4	14,2	10,9	43,5	50,6
30	15,9	10,2	11,1	21,8	17,2	15,0	11,0	42,6	53,8
35	16,0	10,3	18,0	21,7	16,7	14,9	11,2	42,7	48,0
40	16 5	10,2	9,9	21,9	16,6	14,8	11,1	43,2	46,9
45	18,5	10,1	10,2	22,5	17,1	15,6	11,4	45,0	33,2
50	19,0	10,6	12,5	23,3	17,5	15,9	11,3	46,4	33,6
55	18,7	10,6	9,9	23,4	18,1	15,9	12,1	46,8	32,3
7h 0	19,0	10,9	19,4	24,3	18,6	16,3	12,5	47,5	34,4
5	18,6	11,2	18,7	24,5	18,9	16,4	13,2	47,9	37,3
10	18,4	11,2	—	24,4	19,5	16,5	12,8	47,2	37,9
15	18,9	11,6	—	24,8	19,9	17,1	13,5	47,4	40,5
20	18,4	11,4	—	24,2	19,4	17,1	13,2	46,7	45,8
25	18,0	11,1	—	23,7	19,0	16,6	12,9	46,4	39,9
30	18,7	11,5	10,8	24,6	20,4	17,4	13,2	47,5	36,1
35	20,0	11,5	13,3	25,3	20,8	17,8	13,5	48,4	39,5
40	19,9	12,0	15,5	25,5	21,1	18,1	13,8	48,8	43,7
45	18,9	12,0	16,7	24,9	20,7	17,7	10,9	47,8	50,4
50	18,5	12,0	17,0	24,7	30,4	17,5	13,2	47,0	47,3
55	19,1	12,3	13,6	25,6	21,2	18,0	14,1	48,0	47,5
8h 0	19,3	11,9	17,2	25,0	20,6	17,8	13,6	47,8	53,0
5	19,2	12,0	17,0	24,8	20,2	17,6	13,7	47,5	52,2
10	18,9	11,8	18,8	24,1	19,7	17,4	13,6	47,3	54,2
15	19,4	12,2	—	25,1	21,3	17,7	13,9	48,5	49,7
20	19,9	12,0	—	25,3	21,3	16,6	13,5	48,4	57,0
25	19,7	12,0	14,3	25,0	20,7	17,5	13,9	48,5	60,4
30	19,9	12,1	14,8	25,0	20,9	17,4	14,0	48,4	59,1
35	20,1	12,2	14,1	25,5	21,8	17,8	14,2	49,4	63,3
40	20,5	12,4	14,6	25,8	21,4	18,1	14,4	49,3	62,0
45	20,3	12,0	14,1	25,3	21,0	18,0	14,1	49,1	64,9
50	20,3	12,7	14,5	25,3	21,6	17,9	14,5	49,5	74,3
55	19,8	11,6	13,3	24,0	20,4	17,4	13,9	47,8	71,2
9h 0	19,6	12,2	14,3	24,4	21,1	17,4	14,0	47,6	61,9
5	20,9	12,0	14,0	25,9	21,3	17,9	14,1	49,5	68,6
10	21,0	12,5	15,1	25,9	24,1	18,1	14,5	50,3	79,4
15	20,3	12,6	15,1	25,8	22,1	18,3	—	49,8	82,9
20	20,4	12,7	15,1	25,8	22,3	18,6	14,6	49,4	90,0
25	20,1	12,2	14,4	25,0	21,9	18,3	14,4	49,0	94,2
30	20,0	12,8	15,4	25,4	21,5	18,6	14,7	49,6	100,9
35	19,9	12,9	15,0	25,5	21,9	18,4	15,0	48,9	96,9
40	19,9	12,2	14,0	24,9	22,0	18,3	14,5	48,6	104,7
45	19,0	12,1	13,4	24,0	21,2	18,2	14,2	47,9	92,9
50	20,0	12,2	13,6	24,0	21,5	18,2	14,0	49,2	98,7
55	19,8	12,3	14,3	24,8	21,2	18,3	14,0	48,4	95,3
10h 0	19,5	12,5	14,7	25,0	—	18,6	14,1	48,9	101,6

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{14070}$	Dublin $\frac{1}{8380}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18835}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
6h 0	22,0	5,3	28,2	41,7	39,2	20,2	15,1
5	18,1	4,2	27,0	39,7	39,0	—	13,9
10	16,0	4,5	13,9	38,5	38,9	19,7	13,7
15	17,8	5,1	18,5	37,8	44,1	—	14,1
20	19,6	5,0	15,7	38,9	38,3	20,8	15,1
25	16,5	4,9	17,3	36,6	34,9	—	13,0
30	17,3	4,3	7,3	34,9	36,3	17,5	12,4
35	16,1	4,3	39,9	34,0	38,8	—	12,0
40	17,0	5,0	15,9	34,7	45,1	19,0	13,8
45	17,7	6,2	29,8	36,2	48,0	—	16,5
50	17,8	6,8	32,8	38,3	46,6	21,3	17,5
55	16,5	6,5	24,8	37,6	47,8	—	17,8
7h 0	16,2	6,3	46,2	37,8	43,8	20,9	17,4
5	15,6	5,5	27,2	36,0	43,3	—	16,2
10	15,3	5,9	—	34,8	41,9	18,4	16,0
15	14,9	5,1	—	34,3	38,7	—	15,2
20	14,3	4,8	—	32,1	36,5	16,0	13,8
25	14,3	4,6	—	30,3	40,6	—	13,6
30	13,0	5,7	30,2	30,9	43,3	16,7	15,8
35	14,4	6,0	7,2	32,5	39,6	—	16,2
40	11,7	5,0	2,4	30,7	37,4	15,4	15,1
45	11,7	4,2	29,4	28,3	35,4	—	13,4
50	9,8	4,2	45,7	26,6	33,4	13,7	12,7
55	9,4	4,2	25,5	26,2	33,4	—	12,5
8h 0	8,7	4,2	25,2	25,5	31,0	13,2	11,7
5	6,7	4,0	25,0	24,3	31,0	—	10,9
10	7,3	4,2	44,5	22,6	34,2	13,0	11,5
15	7,0	5,0	—	24,2	36,4	—	13,2
20	8,2	4,6	37,4	26,1	33,4	14,4	13,0
25	8,0	4,1	31,9	24,3	33,6	—	12,0
30	6,5	4,4	35,0	24,1	32,6	14,9	12,1
35	6,4	4,3	31,8	23,6	32,8	—	12 0
40	5,2	4,3	36,3	23,0	33,8	14,6	11,9
45	6,4	4,9	37,4	23,7	30,0	—	12,6
50	4,1	3,5	28,6	22,2	28,8	12,5	9,6
55	3,7	4,0	22,9	25,0	24,6	—	10,3
9h 0	0,4	4,9	30,2	17,6	40,2	13,9	10,8
5	7,3	6,0	35,4	24,6	39,0	—	15,2
10	5,5	5,2	35,5	24,2	38,4	15,7	14,5
15	4,8	5,2	32,9	23,1	38,4	—	—
20	4,8	5,2	36,5	22,8	35,4	16,9	14,5
25	4,6	5,0	35,2	21,1	30,8	—	13,3
30	1,6	3,5	29,4	24,8	50,6	12,1	11,0
35	0,9	4,2	30,7	17,9	28,6	—	11,8
40	0,9	3,2	28,7	16,9	30,4	11,7	9,9
45	1,5	4,5	31,5	15,5	34,8	—	13,1
50	2,1	4,2	31,2	19,6	33,6	13,5	13,0
55	0,9	5,0	25,9	16,4	33,0	—	13,1
10h 0	0,8	4,8	24,4	—	31,8	13,5	12,7

Digitized by Google

1840. Februar 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"18	Kremsmst. 18"98	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
10h0	39,3	25,9	21,0	26,4	18,8	19,9	17,9	16,4	23,7	571
5	38,7	26,1	20,6	26,3	18,8	22,3	17,5	16,6	23,5	578
10	36,5	26,1	20,3	26,3	18,2	21,6	17,8	16,3	23,4	575
15	37,5	26,0	20,1	27,0	19,0	21,7	17,7	16,5	23,5	568
20	35,6	25,8	20,9	26,8	18,9	21,5	17,7	16,4	23,2	559
25	37,3	26,3	21,2	27,5	19,6	21,6	17,6	16,9	24,1	568
30	38,8	26,4	21,5	27,5	19,9	21,8	18,0	17,1	24,2	574
35	39,7	26,9	21,8	28,2	20,1	22,4	18,3	17,4	24,5	590
40	40,4	27,7	22,7	28,8	20,5	22,3	18,3	18,0	25,3	613
45	42,3	27,2	23,8	31,8	21,7	23,9	18,7	18,9	26,5	621
50	43,1	29,2	25,0	31,5	22,4	24,1	19,4	19,3	27,0	594
55	44,3	30,3	26,3	33,0	23,3	25,4	20,1	20,3	28,2	641
11h0	46,1	31,3	26,9	33,7	23,7	26,3	20,8	20,8	29,0	672
5	45,6	31,2	27,2	33,8	24,2	26,8	21,6	21,1	29,2	677
10	45,3	31,2	27,2	34,2	24,4	26,8	22,0	21,1	29,2	675
15	45,5	31,8	27,5	34,6	24,5	27,0	22,1	21,4	29,6	679
20	45,8	32,8	27,6	34,9	24,6	27,4	22,2	21,7	30,2	702
25	48,0	35,4	29,6	36,9	26,1	29,1	22,6	23,2	32,7	752
30	60,9	40,9	36,2	43,7	30,0	33,4	23,6	27,4	38,6	861
35	71,3	48,1	42,6	51,1	34,2	40,2	27,9	33,0	45,8	1012
40	74,8	53,4	46,8	53,0	36,5	44,3	32,6	36,2	50,3	1127
45	73,6	55,7	47,2	55,9	37,0	45,8	36,9	36,9	51,1	1188
50	73,6	56,4	47,7	55,9	37,2	45,9	38,3	37,5	52,1	1209
55	76,0	59,4	49,2	57,2	38,4	47,9	38,7	39,4	54,3	1266
12h0	71,5	60,0	47,3	55,5	37,5	46,7	40,1	38,5	53,6	1303
5	66,8	58,9	44,7	53,2	36,5	45,1	40,0	37,1	52,0	1287
10	63,6	55,8	41,7	50,6	34,8	42,9	38,7	34,7	49,7	1221
15	63,1	52,6	39,9	48,9	34,1	41,3	36,5	32,9	48,2	1146
20	67,6	53,0	42,4	51,5	35,5	42,8	34,3	34,2	47,7	1139
25	68,6	53,1	42,6	52,3	36,4	42,7	34,8	34,5	48,1	1141
30	68,1	52,1	42,3	52,4	36,5	42,1	35,4	34,2	47,1	1112
35	68,8	51,3	42,2	52,4	36,2	41,6	35,5	34,0	46,8	1095
40	72,0	52,8	44,0	54,6	37,5	43,1	34,7	35,0	48,4	1111
45	73,0	54,0	45,2	56,1	38,5	43,9	35,7	35,6	49,2	1140
50	74,4	54,0	45,8	57,2	39,4	44,8	36,7	36,3	49,8	1147
55	74,2	55,1	46,3	57,5	39,1	45,0	37,0	36,6	50,6	1149
13h0	74,8	53,9	45,9	57,5	39,8	44,8	37,5	36,1	49,5	1145
5	75,3	52,7	45,9	57.5	39,7	44,7	37,2	36,1	49,2	1127
10	77,7	54,8	46,8	58,5	40,1	45,6	37,0	36,8	50,1	1155
15	75,2	54,8	46,5	57,9	39,7	45,3	38,2	36,6	50,0	1164
20	74,3	54,1	46,1	57,0	39,4	45,0	37,2	36,4	49,6	1162
25	71,4	53,8	44,6	54,9	37,9	43,6	37,8	35,4	48,1	1142
30	71,3	52,9	43,3	53,7	37,1	43,0	36,4	34,8	47,4	1131
35	68,6	51,7	41,8	51,7	35,8	41,7	35,8	33,5	45,6	1083
40	66,3	49,9	40,3	49,9	34,6	40,2	34,8	32,4	44,0	1063
45	65,7	48,5	39,8	49,2	34,1	39,3	33,5	31,8	43,2	1045
50	63,6	47,5	38,8	48,0	33,1	38,6	33,0	30,8	42,0	1011
55	57,3	44,2	35,3	43,8	30,8	35,8	32,0	28,2	38,2	949

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21″58	Brüssel 20″52	Berlin 25″34	Breslau 21″20	Cracau 25″18	Kremsmstr 18″98	Seeberg 28″50	Marburg 29″68	Heidelberg	Greenwich 1″
14h 0	54,4	42,1	33,0	41,7	29,3	34,0	30,0	26,6	36,1	881
5	55,4	40,4	31,7	40,8	28,5	33,0	28,0	25,8	35,5	848
10	51,8	38,8	31,1	39,2	27,5	31,6	26,6	24,5	33,9	833
15	52,1	38,1	30,2	38,8	27,2	30,9	26,1	24,2	33,4	813
20	51,3	36,5	29,2	37,6	26,6	30,4	25,4	23,9	32,5	787
25	47,8	35,7	26,9	34,5	24,8	27,9	24,1	21,8	29,8	713
30	48,4	33,6	26,8	34,0	24,2	27,9	24,0	21,4	29,8	710
35	43,9	32,3	24,5	31,0	22,3	26,8	22,5	19,6	26,9	665
40	41,2	30,5	23,1	29,6	21,1	25,2	21,1	18,6	25,6	638
45	44,3	30,5	23,1	29,3	21,0	24,9	19,7	18,8	25,6	660
50	44,2	31,3	23,9	28,4	21,3	25,3	19,6	19,6	26,5	670
55	47,0	32,7	25,7	32,3	22,1	76,7	20,1	20,9	28,3	683
15h 0	47,3	33,0	26,2	32,5	22,3	27,1	21,4	20,9	28,9	696
5	47,5	33,8	26,4	32,2	22,0	17,3	21,6	22,1	29,2	713
10	49,8	36,9	27,7	33,9	22,6	29,0	22,4	23,5	32,0	773
15	48,4	38,1	28,1	34,1	23,1	29,6	23,0	23,7	33,0	835
20	48,6	38,6	28,2	34,6	23,4	29,6	24,3	23,9	33,2	837
25	52,4	39,0	30,0	36,2	25,1	30,6	24,2	25,0	34,3	852
30	52,8	39,9	30,5	37,2	25,1	30,9	25,0	25,5	35,0	859
35	53,6	39,2	30,9	37,9	25,9	31,1	26,0	25,3	34,5	858
40	55,1	39,0	31,4	38,8	26,5	31,3	25,8	25,4	34,8	845
45	55,8	39,3	31,9	39,4	27,0	31,9	25,9	25,9	35,0	840
50	52,9	38,0	30,6	28,1	26,1	30,8	26,4	25,4	33,8	815
55	53,2	37,3	30,2	37,5	25,9	30,2	25,8	24,3	32,9	789
16h 0	53,2	36,1	30,1	37,4	26,0	30,0	25,0	23,9	32,3	792
5	53,3	36,5	29,8	36,5	25,7	29,8	24,7	23,7	31,7	769
10	53,1	36,3	29,5	37,5	25,3	29,7	24,4	23,8	32,1	781
15	50,6	35,6	28,2	36,9	24,6	28,7	23,9	22,8	31,1	744
20	50,1	34,7	27,7	34,9	24,1	28,3	23,2	22,4	29,8	750
25	47,3	33,6	26,3	33,5	23,2	27,4	22,6	21,2	28,8	741
30	46,3	32,9	25,5	32,5	22,6	26,7	22,2	21,0	27,0	710
35	44,5	32,1	24,5	—	21,8	25,9	21,5	20,3	27,0	685
40	42,4	31,2	23,1	—	20,8	24,7	20,5	19,1	26,0	664
45	44,4	31,5	24,3	30,4	21,3	25,5	19,6	19,8	27,4	681
50	43,6	31,5	23,9	30,1	21,0	25,5	19,9	19,6	27,0	673
55	41,9	30,5	23,0	29,1	20,3	24,6	20,1	18,7	26,3	662
17h 0	36,3	27,4	20,3	26,6	18,5	22,1	19,6	16,8	22,0	599
5	43,0	30,2	23,0	31,1	20,8	24,5	18,4	19,1	27,1	642
10	47,9	33,6	26,6	34,6	23,1	27,3	19,0	21,1	30,4	720
15	47,7	34,0	26,8	34,0	22,7	27,4	22,2	21,5	30,1	731
20	45,7	33,5	25,5	32,8	21,9	26,7	22,4	20,8	28,9	720
25	43,9	33,4	25,1	32,3	21,6	26,3	21,7	20,3	28,4	703
30	44,5	32,9	24,9	31,9	21,4	26,4	20,5	20,2	28,0	714
35	42,9	32,3	24,4	29,0	20,6	25,7	21,0	19,8	27,8	716
40	44,0	33,0	24,8	31,4	20,6	26,3	19,7	20,1	28,6	727
45	41,7	31,1	23,6	30,4	20,1	25,7	20,7	19,4	27,8	713
50	41,0	31,9	23,2	30,3	20,1	25,4	19,9	19,1	27,7	675
55	42,9	32,6	24,5	31,3	20,5	25,8	19,4	19,6	28,6	703

Digitized by Google

1840. Februar 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"18	Kremsmstr 18"98	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
18h0	44,3	33,2	24,8	32,6	21,0	26,4	20,0	20,3	29,2	736
5	44,3	33,7	25,2	32,6	21,2	26,8	20,2	20,4	29,6	728
10	43,9	33,2	25,2	32,2	21,1	26,6	21,0	20,6	28,0	746
15	42,7	33,2	24,7	31,4	20,8	26,1	20,7	20,0	28,4	736
20	42,3	32,9	24,3	31,6	21,0	26,0	20,2	19,8	28,0	715
25	43,3	33,5	24,2	31,8	21,5	26,3	20,3	19,9	28,3	694
30	42,4	32,7	24,1	32,2	21,5	26,2	20,7	19,6	28,0	710
35	41,9	32,1	23,0	30,7	20,8	25,5	20,4	18,9	26,8	701
40	38,9	31,5	21,6	29,7	20,3	24,5	19,8	17,6	25,2	662
45	40,7	30,5	22,6	30,4	21,3	25,3	18,9	18,1	25,9	637
50	40,6	30,0	22,6	31,3	21,8	25,8	19,1	18,4	26,4	657
55	41,7	31,2	23,7	31,3	22,0	26,4	18,9	19,0	27,5	703
19h0	44,6	32,0	25,6	33,0	22,8	27,4	19,8	19,6	28,6	714
5	42,0	31,5	24,1	30,7	21,4	26,7	21,8	18,4	28,8	699
10	39,8	29,1	22,7	29,7	21,2	26,3	21,1	17,5	25,8	677
15	39,1	28,2	22,4	29,5	20,8	25,6	19,7	17,1	25,9	634
20	37,7	27,9	21,6	28,7	20,7	24,9	19,6	16,7	25,4	610
25	39,5	28,7	22,5	29,9	21,7	25,7	19,3	17,8	25,4	624
30	40,9	28,7	23,1	29,9	21,6	26,2	19,8	17,8	26,5	650
35	40,7	29,8	23,2	31,1	22,1	26,4	20,1	18,2	26,4	637
40	39,6	28,7	23,1	30,6	21,6	26,1	20,0	18,1	26,3	603
45	41,3	29,8	23,9	31,9	22,7	27,0	19,2	19,2	27,4	620
50	41,3	32,3	24,8	32,1	22,6	27,3	20,4	19,0	27,1	627
55	40,6	30,1	23,7	31,6	22,8	27,1	20,7	18,5	27,0	614
20h0	40,7	31,3	23,8	32,0	22,8	27,3	20,8	18,5	26,9	617
5	41,2	31,7	24,8	32,3	25,3	27,8	20,8	18,8	27,5	614
10	42,2	30,4	25,0	32,3	22,7	28,0	20,8	18,8	27,8	588
15	42,4	30,9	25,1	33,9	23,1	25,9	21,0	19,1	28,1	580
20	42,9	30,7	26,5	32,0	23,1	26,3	21,6	19,6	28,2	606
25	42,3	30,2	25,2	34,2	24,2	26,5	21,5	19,6	28,5	608
30	42,8	30,6	25,3	33,6	23,1	26,8	21,6	20,4	28,8	613
35	44,0	30,6	25,8	35,0	23,7	27,2	22,2	20,3	29,6	632
40	44,7	30,9	27,4	35,3	24,0	27,6	22,2	20,6	29,9	650
45	42,9	30,9	26,1	33,5	23,0	26,6	22,7	19,9	28,8	633
50	45,6	31,1	27,3	35,5	24,3	27,6	22,8	20,6	30,3	644
55	49,1	33,2	28,9	37,1	24,9	29,3	23,1	22,9	32,6	697
21h0	44,2	33,1	27,7	34,7	23,8	27,7	24,3	21,2	31,0	666
5	45,4	33,1	27,6	34,7	24,4	28,2	24,2	21,9	30,8	668
10	43,1	33,5	26,7	34,4	23,7	27,4	23,5	20,7	30,5	616
15	43,7	33,6	26,9	33,7	23,4	27,4	23,3	20,5	30,3	636
20	40,5	31,2	24,4	31,0	21,5	26,2	22,8	19,4	28,3	594
25	40,8	31,0	23,6	31,3	21,1	26,1	22,3	19,1	28,1	569
30	40,0	31,5	24,2	27,1	20,8	25,9	22,7	18,5	28,2	548
35	41,0	31,6	24,4	29,2	21,2	26,7	21,8	19,4	32,3	553
40	42,4	32,4	25,1	26,6	20,8	27,3	21,6	19,9	30,4	574
45	44,0	33,4	25,9	29,7	20,2	27,8	22,6	20,9	30,3	612
50	43,2	33,6	24,9	28,7	19,0	27,8	23,4	20,1	29,8	618
55	41,5	33,4	24,3	28,5	19,2	27,3	22,8	20,1	30,2	611

Declination.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"18	Kremsmstr 18"98	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
22h 0	41,7	33,2	24,3	27,7	18,5	26,9	23,0	20,0	34,1	623
5	41,5	32,5	23,8	27,4	18,2	26,6	22,3	20,7	29,8	631
10	38,7	32,7	22,4	24,5	16,1	25,0	22,6	19,1	27,7	612
15	37,3	30,9	21,7	24,3	15,5	24,1	22,2	18,6	27,4	588
20	35,5	29,6	20,7	22,6	—	23,1	20,4	17,4	26,2	576
25	35,6	29,2	20,4	22,4	15,9	22,5	19,5	17,3	26,4	578
30	37,2	30,9	20,7	23,0	15,2	23,2	19,3	18,5	27,0	603
35	38,9	31,9	22,6	23,1	15,4	23,2	20,2	18,6	27,4	622
40	36,8	31,0	21,6	25,0	13,6	22,0	20,0	17,4	26,2	611
45	35,2	30,8	20,4	19,9	13,3	21,1	19,2	16,6	25,1	589
50	33,5	29,6	19,6	18,8	12,5	20,1	18,9	15,8	23,6	861
55	33,9	30,0	19,6	18,7	12,4	20,0	17,8	16,3	24,6	866
23h 0	30,8	28,9	18,0	16,9	—	18,5	17,8	14,8	22,9	536
5	23,3	27,1	18,7	17,0	10 2	18,6	16,5	15,1	22,9	540
10	21,2	26,8	16,9	15,7	9,2	17,3	17,0	14,1	22,1	524
15	14,9	26,4	14,5	12,7	7,6	15,2	15,5	11,9	22,1	468
20	15,8	22,5	13,9	12,1	7,7	14,8	13,9	11,9	18,4	462
25	15,7	21,8	13,6	11,5	7,3	14,1	13,2	11,8	22,3	458
30	14,1	20,8	12,1	10,5	7,4	13,1	12,4	10,9	17,1	441
35	14,1	21,6	11,6	10,5	7,4	12,6	11,9	10,8	17,3	443
40	14,5	22,5	11,5	10,2	7,2	12,2	11,3	10,2	16,8	435
45	14,4	20,7	11,2	9,6	7,1	11,8	10,8	9,9	16,2	431
50	10,8	17,9	8,7	5,6	4,2	9,1	10,4	7,2	12,2	399
55	3,8	13,6	4,4	1,9	1,9	5,7	10,2	4,4	7,4	311
0h 0	7,6	14,7	6,6	8,1	2,7	6,8	5,3	6,0	9,7	343
5	5,4	12,7	5,8	7,0	2,2	6,1	6,4	4,8	8,2	314
10	3,5	12,1	4,7	5,9	1,7	4,9	7,7	3,9	7,3	282
15	5,7	13,6	5,8	7,4	2,8	—	4,2	4,6	8,1	309
20	5,8	13,2	6,2	7,6	3,2	5,8	5,2	5,5	7,3	314
25	4,9	12,8	6,0	6,4	2,5	5,5	5,2	4,8	7,2	303
30	2,4	10,3	3,8	4,0	1,2	4,1	5,2	3,3	4,6	241
35	4,7	10,8	5,2	5,7	3,6	5,0	2,9	4,4	6,5	260
40	5,1	9,8	5,7	6,6	5,3	5,7	4,5	4,4	6,8	251
45	4,3	9,4	5,3	5,1	3,2	5,2	5,3	4,4	6,2	239
50	1,9	6,2	3,0	2,2	0,6	3,4	5,2	2,8	4,0	195
55	5,8	8,7	5,4	5,6	3,8	5,8	3,6	5,6	7,2	235
1h 0	1,0	5,9	3,1	2,3	1,6	6,8	5,2	3,5	3,9	163
5	3,3	6,0	3,6	3,1	2,7	4,6	3,8	2,9	5,2	174
10	2,8	6,0	3,1	2,6	1,5	3,9	3,6	2,6	4,6	155
15	2,0	4,7	2,2	2,1	1,2	3,5	3,4	1,7	3,4	131
20	2,8	4,1	2,8	3,2	—	4,0	2,8	1,6	4,4	136
25	6,7	6,3	5,2	4,7	4,8	5,8	3,0	3,4	6,6	192
30	3,7	4,6	3,2	3,6	4,6	4,1	4,6	1,1	3,9	139
35	5,5	5,2	3,5	3,7	4,2	4,6	3,0	2,7	4,6	150
40	6,0	6,9	4,6	5,2	4,7	5,6	3,6	3,4	6,3	179
45	4,1	7,2	4,0	4,7	5,5	5,2	4,1	2,1	5,0	155
50	4,2	4,7	4,1	6,1	6,3	5,1	3,9	1,9	5,1	153
55	3,9	6,3	4,4	6,1	5,7	5,4	4,0	2,2	5,3	152

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"18	Kremsmstr 18"98	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
2h 0	5,1	5,8	4,9	6,6	6,3	5,8	3,7	3,1	5,6	167
5	3,2	4,3	3,3	4,5	5,8	4,1	4,4	1,8	4,1	128
10	3,5	4,6	3,3	4,7	4,8	3,9	3,2	1,6	4,4	133
15	4,8	6,0	3,3	4,7	5,2	3,7	3,0	2,0	4,0	128
20	3,2	5,2	2,4	3,4	4,2	2,6	3,0	0,8	2,2	97
25	2,0	4,1	1,6	2,1	3,9	1,9	2,2	1,7	1,3	72
30	1,9	3,4	1,1	1,6	3,4	1,4	1,8	1,1	0,6	58
35	0,3	1,1	0,5	0,7	3,3	0,6	1,1	0,5	0,3	36
40	2,1	2,4	1,6	2,4	4,8	1,8	0,2	2,0	2,0	71
45	3,5	2,5	2,7	4,3	5,1	2,5	1,1	3,2	3,2	93
50	4,3	2,7	3,3	4,9	5,3	2,9	1,6	3,6	3,7	98
55	5,7	3,3	3,1	5,6	6,4	3,5	2,7	3,5	3,8	103
3h 0	5,2	2,5	3,1	5,8	6,1	3,5	2,5	2,3	3,6	81
5	—	3,2	3,4	7,1	7,0	4,7	2,8	3,5	4,3	96
10	—	2,8	4,0	8,3	7,2	5,5	3,4	3,9	5,4	105
15	—	1,8	4,7	8,1	8,1	5,7	3,8	3,2	4,2	84
20	—	0,4	4,6	7,5	7,3	5,2	4,5	2,3	2,9	46
25	15,4	0,4	4,5	7,1	7,6	5,1	4,1	3,2	3,1	36
30	15,4	0,3	4,5	8,0	7,4	5,0	2,9	2,9	2,9	29
35	15,7	0,4	4,0	6,9	7,2	4,4	3,3	2,2	2,2	9
40	12,7	1,9	5,0	9,1	7,9	5,2	2,6	3,7	3,8	30
45	14,3	3,1	6,9	12,6	9,2	6,4	2,8	4,3	5,5	65
50	16,0	2,8	8,5	12,2	9,7	7,4	4,3	4,9	7,1	75
55	17,6	3,4	9,7	13,0	10,5	8,3	5,6	7,0	7,6	90
4h 0	20,0	5,7	11,4	16,0	12,9	10,1	5,4	8,2	10,1	129
5	21,9	6,5	14,0	17,5	14,3	10,9	6,6	9,9	10,3	133
10	25,0	8,7	14,7	20,1	15,7	12,7	7,5	10,4	12,9	166
15	27,3	10,8	16,5	22,1	17,4	14,0	9,6	11,1	13,6	172
20	32,7	12,4	19,1	24,9	19,2	16,4	10,6	13,0	16,9	222
25	35,4	15,4	21,0	26,4	20,1	17,7	13,0	14,3	18,5	273
30	33,7	15,3	20,9	25,6	19,8	17,4	14,3	13,9	18,0	276
35	31,5	15,3	19,9	24,6	19,2	17,2	14,3	13,4	17,9	279
40	29,4	15,9	18,7	22,8	17,8	16,3	14,5	13,4	17,2	282
45	27,5	16,3	17,6	21,1	17,1	15,7	13,6	12,9	16,9	281
50	26,3	15,6	16,9	20,1	16,5	15,5	13,2	12,6	16,1	277
55	26,2	16,3	17,3	20,0	15,7	15,7	12,0	12,3	16,1	284
5h 0	25,6	16,4	16,2	19,2	15,7	14,6	12,1	11,9	15,4	275
5	26,7	17,0	16,4	19,9	16,0	15,0	12,3	12,9	16,5	297
10	27,1	17,2	17,0	20,1	15,6	15,6	12,3	12,5	16,3	300
15	28,1	17,9	17,5	20,5	15,7	15,3	12,5	12,6	16,8	311
20	26,7	17,8	17,2	20,0	15,4	15,6	12,7	12,2	16,3	307
25	25,4	16,9	15,8	18,4	14,2	13,8	12,6	11,6	15,3	296
30	23,3	17,0	14,0	16,8	12,9	12,6	10,5	11,1	14,5	297
35	23,2	17,1	14,2	16,7	12,7	12,6	10,1	11,0	14,5	298
40	23,9	17,9	14,2	16,0	13,1	12,5	9,7	11,1	14,8	295
45	24,7	18,7	14,6	17,0	13,3	13,0	10,0	11,4	14,9	297
50	23,3	17,1	14,2	17,3	13,0	13,0	8,9	11,3	14,8	299
55	25,0	18,3	14,7	17,1	13,5	12,8	—	11,5	14,9	304

Digitized by Google

1840. Februar 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"18	Kremsmstr 18"98	Seeberg 28"50	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
6h0	26,1	17,8	15,6	18,4	13,7	14,1	11,2	11,6	15,5	314
5	27,9	19,1	15,5	19,3	14,6	14,9	11,6	12,3	16,4	337
10	28,5	21,3	17,5	19,8	14,7	15,1	11,4	12,8	16,9	353
15	26,7	20,9	17,5	19,6	14,3	14,8	12,4	12,8	16,5	355
20	27,0	20,1	16,7	19,6	14,6	15,3	11,4	12,9	16,5	374
25	28,4	22,9	17,2	19,9	14,9	16,2	11,2	13,3	17,6	411
30	28,7	21,5	17,0	20,6	15,1	18,1	13,2	13,4	17,2	388
35	28,5	20,9	17,9	21,2	15,6	18,1	13,3	13,6	17,8	383
40	28,1	21,1	16,8	21,5	15,8	18,9	11,9	13,7	17,8	403
45	29,2	21,7	16,8	22,0	16,2	19,0	12,1	14,0	18,6	385
50	30,4	22,8	18,4	22,2	16,4	19,7	13,5	14,4	19,1	405
55	31,0	23,2	19,1	22,4	17,2	20,0	13,5	14,5	19,1	414
7h0	31,3	24,6	19,2	23,4	17,5	21,0	14,4	15,2	19,1	413
5	31,8	23,9	20,0	23,8	17,8	20,6	12,8	15,2	18,1	414
10	31,5	23,9	20,2	24,0	18,3	20,8	13,5	15,4	19,9	483
15	31,3	24,3	20,4	23,9	18,3	21,1	13,3	15,5	20,2	422
20	31,9	24,0	20,1	23,8	17,2	21,0	12,8	15,4	20,3	430
25	31,4	23,7	19,8	22,6	17,7	20,9	12,5	15,1	20,2	424
30	32,0	24,4	20,2	24,2	18,3	21,4	14,0	15,6	20,3	440
35	28,4	24,1	20,9	24,8	18,9	21,1	13,0	15,9	20,5	455
40	33,4	24,8	20,9	24,8	19,3	18,7	16,1	16,1	20,8	495
45	31,1	24,6	20,8	24,4	18,6	18,3	16,5	15,9	20,9	443
50	32,1	25,0	20,2	23,9	18,7	18,2	15,8	15,7	16,5	451
55	32,7	25,8	20,7	24,6	19,3	19,0	16,0	16,1	21,2	480
8h0	34,0	24,7	20,2	24,5	18,8	18,2	23,9	15,6	21,1	465
5	32,3	25,0	20,3	24,2	18,7	18,4	15,8	15,6	20,6	465
10	32,6	24,7	19,4	23,3	18,8	18,1	15,8	15,6	20,2	455
15	33,5	25,0	20,3	24,4	19,1	18,6	12,9	15,9	20,9	478
20	32,5	24,8	20,0	24,6	18,4	18,4	15,4	16,1	21,0	461
25	32,9	24,1	20,3	23,8	18,4	18,5	15,8	16,0	20,8	470
30	32,8	24,8	20,3	24,5	19,2	18,3	15,8	16,2	20,9	513
35	33,5	25,2	20,4	25,7	19,7	18,4	15,8	16,5	21,3	490
40	33,7	25,5	20,6	26,0	19,3	19,1	16,4	16,5	21,2	487
45	33,1	24,8	20,1	25,8	19,3	18,7	15,9	16,1	21,2	477
50	33,7	25,1	20,6	26,0	19,0	19,5	16,4	16,4	21,2	533
55	31,8	24,1	19,6	24,8	17,9	18,5	16,4	15,5	20,4	461
9h0	32,7	24,4	19,8	25,2	18,8	19,4	16,0	15,8	19,9	482
5	31,8	24,2	20,3	25,9	21,0	19,2	15,7	16,2	21,2	508
10	33,3	25,0	20,7	26,3	18,6	19,7	16,3	16,5	22,1	516
15	33,7	25,3	20,9	26,3	19,0	19,4	16,4	16,8	22,0	558
20	33,1	25,4	20,6	26,3	19,5	19,5	16,5	16,5	22,0	551
25	32,5	24,9	20,5	25,7	18,8	19,0	16,2	16,2	21,3	536
30	33,5	25,4	20,7	25,9	18,2	19,1	16,1	16,4	22,2	571
35	33,7	25,1	20,8	25,1	18,5	18,9	16,2	16,5	22,0	546
40	32,0	24,5	20,0	25,5	18,3	18,4	15,6	15,9	20,8	519
45	31,7	24,1	19,7	24,8	17,4	18,1	15,9	15,6	20,8	535
50	32,1	24,8	19,9	25,5	18,6	17,8	15,2	15,3	21,5	524
55	31,7	25,1	20,0	25,2	18,1	18,0	15,3	15,6	21,2	540
10h 0	32,5	25,6	—	25,4	18,3	18,2	—	16,1	21,7	

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"34	Petersburg 28"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	St. Helena 42"78	Kerguelens Land 44"12
10h 0	128,4	85,3	103,6	116,7	106,1	—	56,4	—	55,4
5	129,8	84,1	101,8	111,9	101,9	73,3	53,5	14,3	56,3
10	127,5	83,7	104,3	109,8	99,8	70,4	53,5	13,4	58,8
15	125,8	72,4	106,1	107,7	97,2	68,9	54,1	—	52,6
20	129,2	57,1	104,0	97,2	88,9	67,3	51,9	15,0	52,5
25	131,1	32,7	102,5	95,3	85,0	61,2	49,2	15,0	47,5
30	131,2	29,9	104,7	100,0	89,0	59,0	50,4	15,1	52,4
35	128,6	40,9	109,2	105,7	92,4	60,4	51,6	15,0	56,1
40	122,6	57,6	118,3	118,5	101,8	63,3	58 0	16,1	51,9
45	125,3	62,4	117,7	123,1	106,7	69,2	60,6	17,0	42,3
50	129,9	75,7	110,0	121,6	105,0	72,4	62,0	15,7	45,4
55	138,8	74,6	97,1	114,0	103,2	73,5	58,8	15,3	50,3
11h 0	136,6	68,8	102,4	101,0	95,3	71,5	52,4	13,5	67,1
5	130,0	65,6	124,6	123,4	105,9	65,8	56,1	12,5	63,6
10	127,6	65,0	128,2	138,0	114,2	72,7	61,1	12,6	49,8
15	141,9	66,4	108,7	126,8	109,1	77,4	61,2	12,6	41,7
20	134,4	74,5	78,5	98,9	92,9	73,6	53,1	12,7	59,6
25	125,8	96,2	67,7	73,0	78,0	63,1	42,1	12,5	69,4
30	139,4	119,6	94,8	92,3	89,4	55,5	43,7	11,9	72,3
35	150,9	106,1	128,7	125,2	110,2	62,3	52,5	11,3	72,4
40	116,6	97,4	148,4	159,1	132,8	77,7	65,9	11,4	73,9
45	120,1	75,2	146,3	161,0	134,4	90,2	69,3	11,1	67,6
50	134,4	63,0	125,3	139,0	120,1	90,7	66,1	11,1	61,7
55	113,4	64,0	105,7	117,8	106,1	80,7	58,0	10,4	61,8
12h 0	98,3	80,3	103,3	108,9	101,5	70,5	54,0	10,1	65,1
5	136,1	88,4	113,5	115,3	105,8	68,3	56,2	11,1	71,1
10	126,3	88,2	121,3	130,2	113,3	71,4	61,1	11,8	73,5
15	139,8	63,4	123,0	134,1	115,3	76,4	61,7	12,4	76,1
20	135,0	53,6	122,8	134,4	115,7	77,0	61,4	10,1	71,9
25	123,7	49,2	117,0	133,8	116,8	67,1	60,8	12,2	71,8
30	118,5	57,0	104,0	126,8	113,1	77,5	58,5	12,5	70,2
35	117,1	57,9	90,1	109,7	101,2	75,1	52,3	12,0	68,4
40	121,5	66,4	85,4	95,9	90,2	67,3	46,5	10,6	67,6
45	128,7	50,4	100,7	91,7	82,5	60,1	43,4	11,2	70,6
50	132,0	28,5	116,7	107,1	89,0	53,5	47,9	10,0	70,3
55	132,1	30,8	115,0	119,1	98,4	57,5	52,8	10,3	68,2
13h 0	134,6	33,4	92,2	109,7	92,8	63,5	49,9	10,7	64,8
5	133,1	34,0	52,1	82,0	75,6	59,6	39,5	2,0	62,1
10	146,1	41,3	55,9	62,5	64,7	48,7	33,4	11,4	58,5
15	143,3	46,9	66,2	61,5	64,2	42,3	30,8	12,2	68,9
20	146,7	48,7	77,5	66,3	64,2	42,1	31,2	12,5	77,3
25	139,4	46,3	102,5	73,1	71,6	41,7	35,0	10,8	75,3
30	152,0	49,3	123,0	111,9	89,3	46,3	44,8	2,0	69,9
35	155,1	45,5	121,1	126,1	99,1	57,7	53,1	10,3	66,3
40	157,3	38,4	109,0	124,4	100,0	64,8	55,1	10,2	60,4
45	159,6	27,5	84,9	102,3	87,5	64,7	48,1	11,2	57,1
50	150,3	29,9	70,5	78,3	69,4	55,5	38,8	11,0	55,3
55	148,5	35,4	53,0	71,7	65,3	44,2	34,8	10,5	52,9

Digitized by Google

1840. Mai 29.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{4854}$	Petersburg $\frac{1}{27064}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{7334}$	Kerguelens Land $\frac{1}{5222}$
10h 0	54,0	217,3	28,2	45,7	96,1		48,3	18,9	15,3
5		223,5	26,0	45,0	96,9	32,7	54,3		
10	56,3	250,0	15,2	44,8	97,6		47,4	20,0	14,2
15		240,0	0,0	32,3	70,9	33,9	33,7		
20	54,7	262,8	1,1	9,3	24,2		18,9	19,0	14,4
25		305,8	9,6	4,7	9,8	5,1	17,2		
30	49,7	324,0	20,5	13,1	25,3		22,6	16,1	14,4
35		313,8	23,0	28,0	55,5	9,9	34,0		
40	55,8	307,5	24,0	39,4	88,6		32,8	17,0	4,4
45		325,8	25,6	39,4	84,7	17,5	43,2		
50	58,1	316,8	24,7	40,4	94,0		38,0	15,7	10,3
55		300,0	30,3	36,1	90,4	25,3	32,9		
11h 0	30,0	304,5	35,4	36,5	96,5		32,4	12,3	8,3
5		290,0	33,0	49,8	98,6	25,7	41,2		
10	29,8	312,5	23,3	52,3	91,3		37,8	16,5	22,1
15		354,5	31,8	35,0	80,3	17,9	30,2		
20	0,8	382,0	25,0	16,1	58,5		43,7	15,2	32,8
25		396,5	56,8	19,7	89,3	13,7	26,1		
30	11,5	262,0	63,1	63,3	164,9		46,3	18,6	27,3
35		211,0	56,2	88,6	186,1	49,7	58,0		
40	7,1	212,5	45,3	91,7	160,1		59,7	18,4	27,4
45		260,0	32,1	74,1	123,9	34,5	52,0		
50	16,0	336,0	31,0	48,2	90,3		34,6	18,8	32,3
55		321,8	44,0	34,7	85,0	17,4	31,5		
12h 0	0,0	362,8	55,5	47,2	125,0		51,5	17,6	34,2
5		380,3	62,9	69,5	177,4	46,3	72,4		
10	53,9	358,5	59,0	88,0	203,6		79,5	22,4	32,7
15		318,8	60,8	85,1	184,4	62,6	83,2		
20	61,9	259,5	58,3	88,0	189,7		81,0	26,5	30,5
25		234,3	59,3	82,5	175,8	59,3	78,7		
30	71,6	252,8	54,0	79,5	179,4		75,6	24,0	23,3
35		288,5	51,4	68,3	170,4	59,7	71,3		
40	78,9	326,8	39,9	63,7	173,8		71,8	23,0	22,6
45		353,5	33,5	51,0	137,8	61,3	65,3		
50	81,0	311,5	34,3	52,0	117,0		66,2	23,4	22,6
55		267,5	33,0	53,7	115,2	44,2	60,9		
13h 0	77,5	372,0	35,4	46,0	103,8		49,4	9,0	25,1
5		298,5	37,8	39,2	107,6	36,8	36,5		
10	77,1	335,0	43,5	33,1	119,2		31,4	19,0	28,6
15		371,0	37,6	45,6	144,2	45,3	32,3		
20	87,4	394,0	38,7	45,6	132,0		31,8	24,4	23,5
25		364,0	38,3	49,8	117,2	39,8	35,3		
30	95,0	329,3	20,5	59,5	111,4		38,2	22,6	18,2
35		332,3	21,6	50,2	83,2	24,2	33,2		
40	89,0	360,3	7,9	30,2	44,8		34,5	23,6	9,9
45		380,3	20,0	0,6	0,0	0,9	2,8		
50	96,4	373,5	30,5	10,1	50,4		31,2	12,8	13,1
55		399,0	35,1	26,1	90,0	27,0	35,1		

1840. Mai 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"34	Petersburg 28"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	St. Helena 42"78	Kerguelens Land 44"12
14h 0	152,4	29,7	46,0	59,3	—	41,9	29,3	10,2	49,6
5	151,8	16,2	46,5	54,4	52,1	37,4	25,1	10,4	43,2
10	156,2	21,1	49,2	49,8	46,3	34,0	22,4	10,3	36,1
15	160,0	32,0	53,4	48,8	44,1	29,6	22,6	9,5	36,4
20	160,2	35,8	54,3	50,6	45,4	28,7	24,6	8,9	34,7
25	158,3	11,8	63,0	60,2	49,9	29,4	26,6	9,5	37,2
30	149,5	0,2	66,5	67,6	52,2	32,6	27,1	10,0	47,4
35	146,3	0,5	77,5	70,3	53,6	33,8	25,1	9,8	48,4
40	148,9	8,6	—	74,5	56,9	34,7	34,0	7,4	45,7
45	151,1	26,7	—	62,1	51,3	37,2	31,3	13,5	37,7
50	143,9	28,0	63,0	63,6	51,2	33,7	30,0	11,7	35,3
55	132,8	45,4	71,3	78,4	60,3	33,1	32,5	10,6	36,6
15h 0	126,3	51,7	55,5	69,8	54,8	39,4	27,4	10,5	36,9
5	130,9	52,0	41,3	68,1	50,5	35,7	22,2	11,1	42,1
10	134,3	61,1	13,7	46,4	41,2	32,5	12,9	10,2	35,5
15	139,5	55,5	0,0	25,3	29,4	27,2	8,3	10,1	32,9
20	143,1	61,7	19,5	26,1	19,9	20,3	6,9	9,9	35,1
25	145,4	57,9	33,6	27,8	24,6	14,7	12,3	8,6	31,5
30	145,5	50,9	30,5	29,2	28,0	18,0	14,2	9,5	25,9
35	139,1	35,1	31,9	30,1	24,8	19,9	14,5	10,4	15,5
40	154,6	19,7	30,2	39,6	29,3	17,5	17,1	9,3	15,0
45	113,8	35,2	13,7	34,8	28,5	20,3	15,2	10,3	11,1
50	108,7	48,3	19,9	27,6	17,6	20,2	11,7	10,5	32,6
55	123,4	37,2	32,1	28,4	17,9	12,7	13,9	11,6	29,2
16h 0	111,5	32,9	33,0	37,7	22,9	12,8	12,9	12,1	29,5
5	56,9	41,5	36,4	56,7	36,7	15,5	17,1	12,1	39,0
10	89,2	62,5	46,2	66,9	45,2	44,6	17,6	11,8	63,9
15	57,4	75,4	43,7	77,3	54,8	32,1	21,6	11,1	50,1
20	6,0	80,8	32,8	59,3	45,0	37,8	16,9	11,0	52,4
25	0,4	67,1	24,2	43,0	34,3	32,3	15,5	11,9	37,5
30	31,0	41,5	35,9	26,2	20,1	24,1	10,9	13,5	36,7
35	137,7	14,6	24,3	28,8	17,9	14,8	10,0	13,5	41,1
40	134,0	15,8	11,4	28,4	15,4	10,8	7,7	14,9	43,4
45	98,0	10,4	2,9	7,6	4,5	9,8	1,5	13,4	19,0
50	129,1	32,3	6,6	0,0	0,3	2,8	0,4	15,0	0,8
55	150,3	41,6	29,8	20,7	13,0	0,5	—	14,8	9,1
17h 0	160,4	33,1	8,0	16,8	13,2	10,7	6,8	13,4	11,8
5	158,1	19,5	32,0	30,3	19,3	9,9	11,3	4,0	14,0
10	138,6	4,5	49,0	56,7	33,0	13,8	15,9	14,7	7,8
15	132,3	14,7	62,0	76,7	43,0	21,5	24,1	14,5	10,5
20	151,7	17,4	69,7	78,4	48,9	28,8	25,6	13,0	9,4
25	162,7	15,9	73,9	86,4	54,6	31,1	29,2	13,6	11,4
30	141,0	25,4	92,1	105,1	68,3	36,6	37,4	13,2	18,0
35	128,6	28,2	85,5	108,9	74,2	45,9	40,3	14,0	20,2
40	132,0	20,9	78,3	95,3	69,9	47,8	36,9	14,8	26,3
45	128,4	46,8	86,2	110,4	81,8	46,3	44,8	14,6	26,0
50	139,0	48,3	91,5	113,1	85,2	55,5	46,5	15,6	28,5
55	140,5	48,5	88,2	111,3	86,2	57,7	47,7	15,1	30,7

Digitized by Google

1840. Mai 29.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{3854}$	Petersburg $\frac{1}{27067}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18858}$	Mailand. $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{7334}$	Kerguelens Land $\frac{1}{5222}$
14h0	103,2	407,0	35,0	30,1	107,2		31,1	13,5	28,3
5		443,5	26,3	31,4	102,8	40,5	27,8		
10	115,6	477,4	21,0	25,1	—		21,9	10,5	35,1
15		447,3	19,4	18,1	72,1	33,6	20,8		
20	116,0	442,0	16,8	22,2	—		20,6	8,7	31,0
25		476,0	16,3	19,8	56,3	30,5	18,9		
30	113,3	420,4	3,6	28,6	61,9		22,0	12,7	29,8
35		417,3	4,7	18,4	39,1	23,0	16,1		
40	104,5	443,0	13,8	16,9	40,0		23,6	13,8	30,3
45		477,0	28,2	23,2	77,8	24,4	34,4		
50	115,1	482,0	40,4	42,7	117,5		51,1	14,5	33,7
55		432,3	52,1	65,9	150,4	53,4	63,1		
15h0	129,9	443,5	61,3	78,1	150,6		63,2	15,4	31,1
5	132,8	461,5	85,4	89,9	—	72,7	74,2		
10	134,0	486,0	73,0	113,7	—		67,6	14,8	35,5
15	123,2	468,5	57,1	93,1	—	98,4	55,9		
20	117,5	530,0	32,0	80,7	—		52,2	12,4	37,5
25	121,1	505,8	29,3	62,2	167,6	83,8	40,4		
30	130,2	518,5	17,5	60,9	150,8		31,8	14,6	35,3
35		599,0	21,8	38,9	107,6	58,2	26,5		
40	147,6	639,3	29,8	44,5	113,3		29,4	13,5	40,2
45	173,6	605,5	20,5	53,1	144,0	56,6	29,6		
50	178,2	596,3	10,3	37,6	126,9		21,9	13,1	53,8
55	192,7	629,3	34,3	31,8	105,7	54,2	34,5		
16h0	aus der Scale	688,8	71,1	75,0	169,1		70,3	13,6	52,6
5		668,0	106,6	121,9	—	93,6	105,4		
10		651,0	116,0	167,3	—		127,2	15,4	55,9
15		591,5	110,5	183,2	—	147,0	125,2		
20		595,6	79,6	175,7	—		102,7	15,3	51,9
25		637,0	57,9	133,6	—	140,1	69,2		
30		676,3	47,3	94,3	—		46,4	11,3	58,2
35		aus der Scale	64,3	85,3	199,6	89,1	43,3		
40	205,2		77,7	95,0	—		40,7	11,5	66,7
45	183,6		66,2	107,1	—	95,8	33,4		
50	127,3		59,9	91,0	—		33,2	8,0	67,2
55	125,3		59,0	90,6	—	95,2	36,0		
17h0	139,0		43,2	87,9	—		23,6	4,5	70,9
5	133,6	585,3	27,6	64,0	46,2	77,0	13,6		
10	135,2	488,0	24,5	56,3	191,1		10,7	4,0	49,7
15	142,5	491,0	24,1	56,8	74,2	35,0	9,0		
20	129,9	393,3	15,6	57,2	73,1		0,4	4,0	38,4
25	119,4	334,0	23,0	46,7	44,7	11,0	9,3		
30	115,2	301,5	21,8	51,7	56,5		15,3	4,1	27,6
35	106,2	282,3	20,9	48,5	53,8	15,6	20,0		
40	115,1	326,0	32,6	40,0	55,9		22,8	5,0	24,0
45	119,7	300,5	28,0	56,4	93,2	27,2	31,7		
50	116,2	277,0	26,1	52,5	88,8		35,0	5,0	21,7
55	108,1	268,8	17,1	50,2	87,2	30,9	37,3		

Digitized by Google

1840. Mai 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"34	Petersburg 28"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	St. Helena 42"78	Kerguelens Land 44"12
18h 0	148,2	31,1	75,9	87,7	67,7	57,6	36,8	15,4	28,8
5	150,0	43,8	87,8	88,5	78,0	47,3	41,1	14,0	29,9
10	146,6	56,1	102,8	112,0	87,2	52,1	47,2	14,6	36,2
15	141,8	70,0	105,4	127,7	100,8	60,3	55,2	14,5	41,2
20	143,0	63,3	120,5	125,7	99,3	69,8	55,4	15,1	40,1
25	132,3	72,6	108,6	127,8	103,1	68,8	57,0	14,6	45,4
30	131,0	68,7	99,5	117,1	97,4	70,4	53,6	14,7	42,8
35	112,8	68,4	97,6	107,7	91,6	66,7	49,0	14,5	42,4
40	102,3	72,1	98,0	108,6	93,4	63,4	48,7	13,1	44,7
45	96,6	74,6	90,0	107,0	91,6	62,8	48,1	14,4	48,2
50	77,3	77,1	94,0	103,5	89,5	64,2	47,2	14,5	50,7
55	74,9	74,5	88,7	103,0	88,6	62,9	45,9	14,6	49,9
19h 0	97,1	74,2	92,3	104,4	90,4	62,3	47,2	14,9	50,4
5	—	71,4	90,6	100,3	86,8	62,0	45,2	15,0	50,1
10	—	76,5	102,3	106,1	90,5	60,9	46,3	15,5	53,8
15	111,0	81,0	107,7	115,8	96,8	62,4	51,1	16,2	53,5
20	122,4	80,9	109,6	117,1	97,7	67,2	51,5	16,4	54,5
25	125,4	80,4	109,1	115,4	97,3	67,5	51,2	16,9	52,7
30	124,2	76,5	113,3	121,0	101,1	67,3	53,0	17,9	49,5
35	127,0	71,8	108,6	119,6	99,9	69,5	53,9	18,4	50,3
40	132,9	68,6	105,1	112,7	95,3	68,7	51,9	18,5	51,3
45	139,6	67,7	100,1	109,2	94,4	65,1	50,3	18,9	50,2
50	144,3	62,4	95,7	103,1	99,6	62,8	49,9	19,4	47,8
55	147,3	62,7	91,1	100,1	87,5	60,5	45,3	19,6	48,0
20h 0	149,9	61,4	94,9	96,6	84,2	58,6	44,6	21,2	49,1
5	147,2	68,6	93,2	103,3	—	57,2	48,1	21,1	51,9
10	148,6	67,2	97,8	102,4	88,8	60,0	41,5	23,7	50,5
15	149,4	68,0	98,0	103,4	89,3	59,9	47,4	22,0	51,7
20	150,2	65,7	91,3	101,6	88,3	59,9	47,7	20,5	49,2
25	155,0	67,8	96,6	101,0	88,2	58,7	47,1	22,0	50,4
30	156,8	67,4	96,0	99,5	88,6	59,2	46,3	22,1	50,2
35	157,9	69,3	104,8	105,8	91,2	57,9	49,6	22,4	46,1
40	153,7	63,3	92,8	100,9	87,1	61,2	46,6	22,5	46,0
45	153,2	66,4	93,0	100,1	86,3	57,6	46,6	19,6	49,5
50	151,2	70,2	103,0	102,4	88,4	57,8	47,4	21,9	46,8
55	149,7	72,2	109,0	109,0	93,2	59,4	50,5	21,6	50,5
21h 0	144,6	69,7	106,5	111,3	94,3	62,0	52,5	22,0	49,6
5	140,3	68,4	107,5	110,5	94,0	62,6	51,9	21,2	48,8
10	138,8	68,6	106,0	107,9	92,1	62,0	50,9	20,8	48,2
15	138,5	66,3	107,9	108,2	92,3	60,2	50,9	22,8	48,4
20	138,2	66,5	108,4	110,4	94,0	60,7	51,4	20,0	45,8
25	137,9	66,3	109,0	109,7	93,6	61,5	51,2	20,2	48,8
30	136,1	66,7	107,0	108,9	92,8	61,6	51,5	22,5	48,3
35	135,4	64,3	107,3	107,9	92,3	61,3	52,0	20,3	48,7
40	135,5	63,2	105,8	107,2	92,0	60,6	49,8	20,5	47,2
45	134,4	61,9	103,6	105,9	91,0	60,4	49,0	20,2	48,1
50	132,3	61,3	102,6	104,4	90,0	59,6	48,4	19,2	48,3
55	131,0	62,7	104,8	105,0	90,4	59,0	48,7	19,6	48,1

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto 1/[illegible]	Petersburg 1/[illegible]	Breda	Göttingen 1/[illegible]	Leipzig	Prag 1/[illegible]	Mailand 1/[illegible]	St. Helena 1/[illegible]	Kerguelen Land 1/[illegible]
18h 0	99,5	275,0	25,5	27,6	59,4		35,3	8,6	18,5
5	97,0	264,5	28,1	43,7	88,0	33,3	45,8		
10	95,5	276,8	32,8	57,6	118,8		51,9	11,0	18,9
15	100,2	290,3	31,8	74,4	151,6	40,0	59,9		
20	115,2	280,8	42,8	62,5	129,0		75,1	10,8	18,6
25	—	309,3	44,6	75,7	160,8	63,2	69,0		
30	169,3	330,3	52,8	74,9	175,2		80,7	11,0	19,7
35	185,2	351,5	58,0	83,1	198,0	73,9	88,7		
40	193,7	355,8	65,4	93,2			95,8	11,7	24,1
45	202,2	373,7	71,5	105,1	aus der Scale	92,4	107,6		
50	193,4	395,3	69,5	114,3			109,3	12,0	25,0
55	146,4	389,3	66,6	114,6		109,0	107,1		
19h 0	142,4	370,8	65,9	111,8			105,4	13,0	23,3
5	132,3	371,5	69,1	110,0		106,4	111,7		
10	135,9	367,8	72,1	116,7			117,1	14,7	23,1
15	134,0	363,5	74,8	124,5		113,7	123,0		
20	121,4	268,0	72,0	129,8			124,8	15,5	21,4
25	111,9	353,5	74,4	124,6		117,7	127,3		
30	116,6	347,0	69,9	126,3			125,2	15,5	22,6
35	113,2	357,8	65,3	121,4		115,3	119,1		
40	112,2	354,9	65,9	111,8			114,7	14,6	22,9
45	111,0	350,0	65,0	110,0		107,1	119,6		
50	108,0	365,8	65,3	107,7			115,6	13,4	24,9
55	—	364,0	63,2	105,5		111,4	113,3		
20h 0	100,8	368,2	64,5	104,2			113,8	12,2	24,3
5		355,7	63,9	102,0		107,9	115,6		
10	96,6	364,7	61,8	101,6			115,2	10,1	21,8
15		356,2	62,1	100,0		108,2	113,3		
20	99,1	350,7	66,9	99,4			115,4	11,7	22,4
25		371,7	65,5	106,2		110,3	117,7		
30	91,5	375,1	63,3	104,1			116,1	11,2	22,3
35		365,6	58,6	102,4		111,1	114,5		
40	89,7	325,5	64,6	105,1			116,1	11,7	20,1
45		360,0	66,7	101,2		110,6	117,2		
50	85,2	365,2	65,8	104,9			121,5	11,8	20,9
55		354,7	60,3	106,7		113,5	119,9		
21h 0	81,4	335,6	59,6	101,4			115,6	12,2	20,2
5		328,0	57,3	106,1		105,2	112,3		
10	84,0	316,5	58,0	102,1			110,6	11,2	20,0
15		325,1	56,8	103,0		98,7	112,0		
20	85,5	319,2	56,4	100,8			112,4	10,7	19,7
25		324,0	56,3	99,1		99,2	111,1		
30	88,2	316,7	56,8	99,2			111,1	9,6	19,8
35		324,1	57,0	90,7		97,4	112,9		
40	87,7	328,5	54,7	102,1			112,6	8,5	20,1
45		334,0	56,0	102,5		98,3	113,8		
50	89,6	338,8	58,9	101,2			116,7	7,2	20,2
55		344,7	56,4	101,9		101,4	117,0		

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"34	Petersburg 28"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	St. Helena 42"78	Kerguelens Land 44"12
22h 0	129,7	59,0	104,8	104,7	90,1	59,0	44,5	19,7	48,5
5	131,5	61,7	102,4	105,2	89,6	58,4	47,9	18,8	48,9
10	—	56,4	99,3	101,0	86,9	58,6	47,9	17,8	47,4
15	125,4	57,8	99,7	100,2	86,3	56,7	47,2	20,3	48,8
20	136,3	55,6	98,2	98,0	84,8	56,8	45,8	17,5	49,1
25	137,0	57,9	95,3	97,3	83,5	55,7	45,9	17,5	51,3
30	136,2	56,1	96,2	96,7	82,5	55,0	44,3	16,9	51,4
35	136,7	56,1	94,3	96,1	81,5	54,0	44,0	16,7	50,9
40	136,7	57,1	94,2	96,6	80,8	53,4	48,2	16,9	51,4
45	135,2	55,2	94,0	96,1	79,9	52,9	43,9	16,3	49,4
50	134,9	55,6	90,7	94,0	78,4	52,3	40,9	16,4	49,0
55	133,8	53,6	87,3	90,7	75,7	51,2	42,7	16,7	50,0
23h 0	131,5	52,5	86,9	89,0	74,4	49,7	39,3	16,7	49,4
5	131,6	50,6	89,0	88,8	73,2	48,4	38,3	17,0	49,7
10	130,6	55,2	89,1	93,0	75,7	47,5	43,4	17,1	49,8
15	128,9	52,1	85,0	89,1	73,1	49,2	37,1	17,1	48,5
20	130,2	52,9	83,0	86,0	70,5	47,1	35,5	17,3	49,0
25	130,9	54,3	81,7	85,4	70,0	47,8	34,7	17,3	49,2
30	129,9	54,9	80,8	85,0	70,3	46,0	34,8	17,3	49,5
35	130,6	54,9	82,5	83,7	69,2	46,7	34,0	17,5	50,0
40	130,4	55,2	80,5	83,9	69,6	47,4	32,0	17,9	49,4
45	132,8	52,9	78,0	79,5	66,8	47,3	36,3	17,7	47,4
50	133,7	53,3	74,7	78,8	66,3	44,8	31,4	17,5	48,5
55	135,0	51,7	78,7	77,7	65,2	43,9	28,4	17,7	46,7
0h 0	133,0	53,4	78,5	80,4	67,0	43,5	28,0	17,4	46,4
5	132,4	52,5	70,9	78,3	65,5	44,2	27,7	18,1	47,2
10	134,6	54,5	73,7	77,1	64,8	43,4	27,0	16,5	48,6
15	133,2	56,7	74,7	79,0	66,2	43,7	28,1	15,9	49,8
20	135,7	57,4	76,6	79,0	65,6	44,2	27,4	15,7	49,4
25	136,6	59,4	76,4	80,6	67,0	45,1	27,2	15,7	51,9
30	138,4	58,6	75,4	80,0	66,8	45,7	26,2	15,9	51,8
35	138,7	56,8	74,2	79,3	65,8	45,9	29,5	15,9	49,4
40	137,6	56,9	72,7	80,3	66,1	43,4	29,8	15,9	50,1
45	138,7	55,1	69,8	79,2	65,4	43,4	24,2	15,6	50,5
50	140,9	50,1	69,2	74,2	62,0	42,6	21,8	15,7	50,7
55	140,2	46,3	68,2	73,8	60,4	40,2	20,6	14,8	50,7
1h 0	140,0	47,9	69,2	74,5	60,2	39,0	20,0	14,9	50,0
5	138,0	50,9	71,3	78,1	62,3	38,5	21,3	14,5	50,2
10	138,0	56,2	73,2	78,1	62,8	40,0	21,6	13,6	52,4
15	136,8	57,0	76,0	79,4	64,1	40,3	21,8	13,7	56,1
20	135,7	57,8	77,1	81,1	64,6	41,4	21,3	13,4	58,8
25	134,5	58,6	82,8	86,8	67,7	41,6	25,2	13,7	57,2
30	133,7	60,3	83,7	92,6	71,5	43,6	23,3	14,2	55,3
35	132,3	60,6	83,5	93,2	72,7	46,1	23,2	13,6	49,1
40	132,7	56,2	81,3	91,9	72,7	48,3	25,0	12,5	48,7
45	131,7	52,8	77,0	85,0	69,1	46,4	23,4	12,4	51,5
50	130,1	54,5	78,2	82,5	67,9	43,9	24,0	12,8	50,0
55	129,9	54,2	76,2	81,9	67,9	43,6	24,3	12,4	49,5

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{4854}$	Petersburg $\frac{1}{27094}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19825}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18853}$	Mailand. $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{7334}$	Kerguelens Land $\frac{1}{3222}$
22h0	89,5	327,6	60,4	105,8			106,3	5,9	20,0
5		322,2	61,0	104,9		99,3	112,0		
10	—	—	61,5	105,1			110,8	5,7	20,6
15		355,9	61,3	107,2		104,8	111,4		
20	84,1	362,0	59,6	106,3			110,7	6,3	20,2
25		356,3	59,5	105,3		106,8	110,2		
30	84,8	348,9	58,2	104,2			108,6	6,0	18,7
35		331,3	62,8	104,1		114,7	108,9		
40	87,9	322,2	61,6	109,8	209,5		111,5	5,0	18,7
45		310,2	60,2	107,9	202,1	108,0	109,8		
50	87,7	304,7	59,3	105,9	197,9		106,1	4,6	18,8
55		298,1	60,5	102,8	191,8	104,5	102,3		
23h0	91,2	289,5	61,3	103,1	190,7		103,4	3,5	17,6
5		281,5	68,1	103,6	190,3	105,4	110,2		
10	88,5	287,3	67,2	105,8	213,8		110,4	3,4	19,8
15		294,5	69,8	103,8	209,9	111,5	112,9		
20	89,6	309,5	73,1	106,2	218,5		113,6	2,9	20,7
25		315,0	74,8	112,9		118,0	115,8		
30	87,1	323,5	77,0	124,5			115,9	2,6	21,1
35		334,9	76,2	128,4	aus der Scale	122,9	120,8		
40	90,4	337,2	73,6	127,9			115,0	2,8	0,8
45		315,2	71,5	122,1		122,7	113,0		
50	89,4	309,5	71,0	119,3			118,1	2,2	20,3
55		297,5	73,7	118,8		115,3	112,4		
0h0	90,8	236,8	73,8	123,8			114,5	2,5	21,5
5		293,3	78,0	124,8		119,4	113,9		
10	85,7	318,8	80,7	131,2			121,8	3,0	21,7
15		327,3	79,5	136,7		128,8	123,7		
20	83,4	313,0	79,4	134,7			119,6	2,8	20,6
25		305,5	74,8	136,1		127,5	118,5		
30	86,3	287,5	68,4	129,0			110,7	2,7	18,4
35		256,2	65,4	119,4	213,3	115,0	107,3		
40	93,0	242,3	62,0	114,6	200,2		104,5	2,0	18,9
45		229,9	49,1	109,1	186,9	102,7	95,2		
50	95,2	191,6	44,0	88,3	139,7		83,4	1,4	18,7
55		167,8	46,7	81,1	122,3	80,5	83,1		
1h0	97,2	171,3	52,1	84,0	128,9		89,4	0,4	20,0
5		185,5	49,5	94,0	147,8	82,8	95,9		
10	99,1	175,5	43,0	90,8	138,6		87,9	1,8	21,0
15		133,0	33,3	82,8	117,1	81,7	79,9		
20	102,5	78,5	30,2	68,6	78,4		70,0	1,5	18,1
25		22,5	31,4	62,8	59,2	56,1	74,8		
30	99,4	0,8	33,8	64,2	57,5		75,4	1,8	17,4
35		3,2	35,5	65,5	63,2	52,8	80,1		
40	97,5	43,4	29,3	66,0	70,5		75,3	2,5	19,9
45		69,6	29,0	56,2	56,4	53,2	72,9		
50	97,4	72,9	32,1	55,7	62,6		80,2	2,8	17,9
55		108,3	33,9	61,9	70,6	60,4	78,7		

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"34	Petersburg 28"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	St. Helena 42"78	Kerguelens Land 44"12
2h 0	128,1	56,1	77,3	79,2	66,1	43,6	24,2	11,5	50,5
5	125,9	56,9	77,9	83,2	68,3	42,6	26,9	11,6	49,3
10	126,0	57,0	82,4	82,7	68,5	44,6	26,3	11,5	51,1
15	128,6	60,1	73,8	82,9	68,8	44,8	25,8	10,9	50,3
20	133,3	58,6	66,7	75,5	69,2	45,1	24,2	10,4	52,4
25	130,6	57,6	66,6	71,1	62,0	41,8	21,5	9,9	55,1
30	128,1	54,5	77,1	72,5	60,8	39,8	21,8	10,6	55,4
35	123,5	57,9	74,9	86,8	68,8	39,9	25,7	11,4	57,8
40	122,6	67,0	75,8	80,5	65,8	45,0	24,7	11,5	60,2
45	122,1	75,8	91,3	90,9	73,9	43,6	27,8	11,4	68,7
50	119,1	67,1	89,0	97,7	78,6	44,3	29,7	11,0	61,9
53	120,4	57,5	83,6	93,9	76,1	51,8	28,3	11,4	59,9
3h 0	120,1	59,2	86,0	92,2	75,1	50,1	27,9	11,5	61,7
5	118,1	66,6	93,8	97,0	80,2	50,6	30,2	13,5	60,5
10	115,0	69,3	96,0	105,6	86,6	53,4	34,8	13,0	59,5
15	115,9	67,9	98,1	105,1	87,2	57,4	35,5	14,5	54,6
20	114,8	68,1	95,9	104,3	87,8	57,8	36,1	14,7	54,5
25	115,3	67,4	96,3	102,4	87,3	58,6	36,3	12,0	55,9
30	115,7	65,9	92,3	100,8	86,2	58,0	36,0	16,2	53,1
35	116,6	65,5	88,2	95,1	83,0	57,9	35,3	14,4	53,3
40	117,6	68,9	88,5	94,0	82,3	55,9	38,7	9,6	54,7
45	118,7	69,0	90,7	94,8	82,8	56,5	35,8	12,2	54,2
50	118,5	69,9	93,2	97,8	84,5	56,7	37,0	12,5	53,5
55	118,9	67,9	90,5	96,5	84,0	58,3	37,3	15,5	53,3
4h 0	118,6	67,6	93,0	97,6	84,2	57,9	37,8	15,0	52,9
5	118,3	67,7	91,8	96,8	83,6	58,6	37,8	15,3	53,9
10	117,7	67,5	91,6	96,8	84,0	58,5	38,4	13,5	53,0
15	117,6	67,9	90,9	95,0	82,8	58,6	38,0	13,2	54,8
20	117,5	69,4	91,5	95,0	82,9	58,2	38,3	13,4	55,8
25	118,8	70,5	95,5	98,2	84,8	58,3	39,2	14,3	54,9
30	118,7	67,2	91,8	98,2	84,5	59,7	39,4	14,0	54,1
35	118,7	69,2	91,6	96,0	83,4	59,6	37,0	16,7	53,7
40	118,6	72,2	94,6	98,3	86,1	58,9	39,7	3,5	54,5
45	119,3	73,9	95,0	100,3	87,5	60,3	40,7	11,5	54,2
50	120,1	73,0	95,6	101,9	88,6	61,3	41,7	0,5	53,1
55	120,5	74,2	95,7	101,7	88,5	62,3	41,8	11,2	52,8
5h 0	120,1	74,5	95,2	102,2	87,4	61,0	42,5	11,2	53,1
5	120,0	73,9	93,8	101,0	88,4	61,2	42,4	11,5	53,7
10	119,7	72,7	93,6	100,8	86,9	60,3	42,1	11,2	54,2
15	119,8	71,1	93,3	98,6	85,7	59,6	42,2	11,5	54,4
20	119,4	70,5	93,1	100,0	86,8	59,3	41,9	11,2	54,1
25	119,1	69,9	92,2	98,9	86,2	60,3	41,8	11,2	54,5
30	119,8	68,0	89,9	96,5	85,3	59,8	41,5	11,3	54,8
35	120,2	67,1	91,5	95,7	82,7	58,5	41,8	11,3	55,1
40	119,9	67,6	93,4	98,4	85,5	58,0	42,0	11,5	54,7
45	119,3	67,2	94,6	99,6	84,8	58,8	42,4	11,6	53,8
50	118,5	68,0	94,7	100,2	85,7	59,4	42,8	11,9	53,8
55	118,8	68,0	94,4	100,0	85,7	59,0	43,2	11,7	54,2

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto	Petersburg	Breda	Göttingen	Leipzig	Prag	Mailand	St. Helena	Kerguelens Land
	1/4854	1/27084		1/19625		1/18855	1/20318	1/7334	1/5222
2h 0	99,8	127,8	39,5	64,6	90,5		84,2	4,3	20,2
5		146,5	42,6	75,8	114,3	67,5	87,0		
10	95,4	154,3	46,8	78,6	122,8		98,0	5,9	23,2
15		179,3	42,9	87,6	137,2	82,2	87,9		
20	103,4	169,0	40,6	79,3	124,9		85,3	6,9	24,1
25		175,0	38,1	76,6	121,8	76,9	81,7		
30	97,1	123,3	45,5	71,6	105,0		91,9	7,0	23,2
35		135,5	49,1	89,9	121,9	75,9	95,1		
40	100,2	163,3	53,5	92,3	145,4		102,3	8,9	24,1
45		87,4	38,7	96,6	145,1	91,0	94,7		
50	105,4	53,8	24,2	78,5	93,0		80,5	10,2	16,1
55		44,8	20,3	55,7	58,3	57,9	64,5		
3h 0	105,4	45,8	23,1	44,7	35,4		67,8	9,5	13,7
5		50,3	26,5	48,1	39,0	41,1	73,1		
10	104,0	46,3	25,6	55,6	51,4		73,7	9,3	14,3
15		62,9	23,5	54,1	51,3	42,8	74,5		
20	103,8	72,8	21,4	51,0	47,6		71,1	11,0	20,9
25		75,5	18,3	46,3	40,5	40,5	68,3		
30	103,8	79,7	29,6	41,9	36,1		65,0	8,0	18,6
35		100,9	16,5	38,9	34,6	38,0	63,1		
40	101,6	104,9	—	40,7	39,0		63,0	9,2	18,5
45		108,8	15,1	41,5	38,9	40,3	64,1		
50	98,1	107,8	11,3	42,8	37,3		62,2	6,5	18,7
55		114,6	11,5	38,4	27,5	38,9	59,3		
4h 0	95,4	121,8	10,3	38,3	28,7		60,5	12,5	19,0
5		134,9	9,6	37,9	30,1	36,5	60,3		
10	93,2	140,9	11,3	37,4	28,6		58,5	13,0	19,1
15		144,9	13,0	38,5	33,2	37,3	58,1		
20	93,2	142,3	13,4	43,4	37,5		59,4	13,5	18,3
25		144,3	13,2	47,4	46,1	40,6	60,4		
30	89,9	149,6	16,4	46,9	43,6		59,6	13,5	18,7
35		165,3	21,9	50,1	51,4	42,5	65,2		
40	86,7	169,8	23,0	57,0	74,2		68,7	14,0	18,7
45		170,4	24,1	60,9	77,3	52,5	69,5		
50	83,0	176,8	25,1	62,2	79,3		70,4	15,5	18,4
55		185,4	26,5	64,3	85,0	54,9	72,4		
5h 0	79,8	189,7	27,1	66,8	89,2		72,4	13,5	18,6
5		198,5	26,1	67,0	90,8	58,7	73,0		
10	78,1	198,5	26,4	66,5	88,0		69,4	13,5	18,2
15		200,3	26,1	64,4	82,8	55,1	69,6		
20	77,6	201,4	24,3	65,1	81,5		67,4	13,2	17,8
25		205,5	21,5	63,5	77,4	54,2	64,1		
30	77,2	205,0	20,8	59,3	67,5		60,2	12,9	17,3
35		202,3	21,5	58,0	64,8	48,2	61,3		
40	76,5	202,3	22,8	61,8	68,2		62,4	12,5	17,1
45		204,8	24,1	64,7	72,0	49,8	64,7		
50	76,6	204,3	25,3	67,7	76,9		66,2	13,6	17,7
55		205,8	27,8	68,9	81,8	51,5	67,1		

Digitized by Google

1840. Mai 30.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"34	Petersburg 28"20	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	St. Helena 42"78	Kerguelens Land 44"12
6h 0	118,9	69,7	95,5	100,4	86,4	59,0	43,1	12,0	54,3
5	118,5	69,9	97,3	101,9	87,7	59,3	43,5	11,7	54,1
10	118,8	70,0	98,5	103,7	88,7	60,2	44,0	13,4	54,0
15	118,9	69,1	96,7	102,2	88,1	60,7	44,1	13,1	54,0
20	119,1	69,0	97,3	101,4	86,9	60,5	43,8	11,4	53,9
25	119,2	68,2	97,0	101,7	87,2	59,9	43,9	12,8	54,1
30	119,7	66,9	95,7	100,9	86,6	60,0	44,1	13,5	54,1
35	120,3	66,9	95,5	99,8	85,8	59,4	43,5	14,9	53,4
40	120,5	68,0	96,3	100,2	86,2	58,8	43,9	14,9	53,3
45	120,7	67,2	97,0	101,1	86,6	58 5	44,2	15,0	52,8
50	121,0	67,0	97,3	101,9	87,1	58,8	44,4	15,0	53,2
55	121,2	67,0	97,3	102,2	87,4	58,5	44,7	15,4	53,4
7h 0	121,7	67,1	96,6	102,0	87,4	59,2	44,5	15,1	53,6
5	121,7	66,8	96,8	101,7	87,6	60,6	44,3	15,4	53,3
10	122,0	66,5	96,8	101,6	87,5	60,5	44,4	15,5	53,1
15	122,3	66,5	97,0	101,1	87,3	59,1	44,2	15,6	53,1
20	122,3	66,0	97,1	101,2	87,5	58,8	44,4	15,1	53,3
25	122,1	66,0	96,0	100,9	87,4	58,6	44,2	15,2	53,1
30	122,1	65,5	96,5	100,3	86,9	58,6	44,3	15,3	52,9
35	122,2	65,5	96,3	100,2	86,8	58,4	44,3	15,3	52,8
40	122,6	64,4	94,4	99,7	86,0	58,5	43,9	14,6	52,4
45	123,0	63,0	93,5	97,8	84,7	57,4	43,0	14,0	52,4
50	123,2	62,3	93,1	96,6	83,5	57,1	42,3	14,0	52,3
55	123,7	61,9	91,6	96,3	83,1	56,5	42,3	14,0	52,2
8h 0	124,0	60,1	91,9	95,1	81,9	56,4	41,9	13,6	52,0
5	124,9	60,0	90,7	95,1	81,7	55,7	42,2	13,4	52,2
10	125,1	60,0	91,6	95,1	81,2	55,7	41,4	12,4	52,7
15	126,2	60,0	92,6	95,5	81,5	55,5	41,3	13,4	52,7
20	126,3	60,8	93,8	97,3	83,2	55,8	43,1	13,8	52,5
25	125,8	61,3	94,3	98,5	83,6	56,5	43,4	13,9	52,5
30	125,8	62,4	87,0	98,7	83,6	56,9	43,6	14,0	52,9
35	126,1	62,3	87,4	98,0	83,4	57,1	43,1	14,2	53,0
40	125,7	63,6	87,3	98,9	84,0	57,2	43,6	13,7	52,7
45	126,2	63,1	83,8	96,5	82,6	57,5	43,1	13,9	52,6
50	128,1	63,1	83,4	93,9	81,3	56,7	42,2	13,8	53,1
53	130,1	64,3	83,7	94,5	81,9	55,8	45,5	14,4	54,4
9h 0	129,5	66,7	84,3	95,4	82,4	56,4	—	13,5	56,2
5	130,1	70,2	86,3	96,5	83,2	56,5	42,5	13,5	57,7
10	129,6	71,4	88,1	98,6	84,9	57,4	43,7	10,7	57,7
15	128,8	73,6	90,3	100,1	86,7	58,6	44,3	11,1	57,2
20	129,8	73,6	93,8	101,7	87,7	59,7	45,1	11,3	57,3
25	130,7	72,6	90,8	100,0	88,8	60,3	46,4	10,5	56,8
30	136,4	67,2	80,9	100,1	83,8	60,9	44,5	10,9	53,2
35	130,6	66,9	70,4	98,6	76,4	57,7	40,5	11,2	52,5
40	131,9	67,1	62,7	74,7	70,5	52,7	35,7	11,0	52,9
45	133,6	72,3	67,1	74,2	68,9	48,9	34,0	11,0	58,4
50	136,9	75,5	78,3	82,1	72,6	47,9	33,5	11,1	55,9
55	141,6	76,7	77,5	90,6	77,0	51,2	37,2	12,0	56,1
10h 0	142,3	—	82,6	89,7	—	54,1	39,0	—	53,1

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{4854}$	Petersburg $\frac{1}{27064}$	Breda	Göttingen $\frac{1}{19625}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18853}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{7934}$	Kerguelens Land $\frac{1}{5222}$
6h 0	76,5	205,6	29,8	70,8	86,3		69,0	12,9	17,4
5		209,3	30,4	74,3	93,2	54,7	74,4		
10	75,1	212,0	31,3	76,0	97,7		75,1	13,2	16,8
15		216,1	32,1	76,4	97,4	55,7	74,7		
20	72,6	220,0	30,8	76,5	98,5		74,5	13,1	17,4
25		218,3	29,0	77,1	95,8	55,9	72,9		
30	71,1	218,8	29,9	75,8	94,1		72,3	13,3	17,1
35		225,0	29,9	76,5	98,6	54,1	72,1		
40	69,9	223,9	28,5	77,4	98,6		71,2	13,7	17,0
45		219,3	27,6	76,0	95,7	53,7	70,1		
50	69,0	216,3	27,6	75,5	93,0		69,6	14,1	17,1
55		214,8	27,5	75,6	92,9	50,8	69,5		
7h 0	68,3	215,5	27,1	74,8	94,7		69,6	14,4	16,9
5		215,9	27,1	74,0	90,2	49,9	69,1		
10	69,8	215,8	26,8	73,4	90,4		68,6	14,6	17,1
15		216,8	26,4	72,8	89,1	49,2	68,0		
20	69,8	215,8	25,3	72,1	86,8		67,4	14,4	16,9
25		214,5	25,4	70,4	83,6	48,1	65,8		
30	70,8	216,0	24,4	69,2	81,2		65,3	14,5	16,9
35		213,3	24,2	67,4	78,6	39,6	64,3		
40	70,3	214,0	23,8	66,5	73,3		62,8	14,8	17,0
45		216,7	22,0	65,1	72,2	42,8	60,9		
50	68,5	214,0	20,5	62,3	66,5		58,8	14,6	16,4
55		206,8	19,1	60,3	61,0	39,6	56,0		
8h 0	66,8	209,5	18,1	57,8	55,3		55,2	14,5	16,0
5		203,7	16,1	56,1	60,5	35,6	54,4		
10	66,1	207,4	16,8	56,7	53,1		53,4	14,5	16,0
15		206,0	16,6	54,4	41,6	34,8	52,9		
20	65,4	206,0	17,9	55,2	48,8		54,0	14,5	15,7
25		207,2	20,6	56,5	50,1	34,0	54,9		
30	66,8	207,0	21,3	56,2	47,0		54,3	14,9	16,2
35		206,9	20,1	55,1	48,8	33,3	54,3		
40	64,0	206,5	18,6	53,5	44,5		52,1	14,5	15,5
45		208,2	17,5	49,9	38,4	30,9	49,1		
50	58,3	213,4	18,0	47,1	35,4		49,3	14,5	16,3
55		223,0	19,1	47,8	38,3	29,2	51,4		
9h 0	55,1	224,4	20,6	49,5	41,2		—	15,1	16,6
5		224,8	21,6	52,0	48,0	30,3	—		
10	55,1	233,5	22,6	53,8	50,4		55,0	15,5	16,9
15		239,8	22,7	55,2	53,7	35,1	55,6		
20	57,6	243,5	15,8	55,1	53,0		54,7	15,5	16,5
25		245,8	11,2	47,4	34,0	33,3	45,8		
30	55,7	268,5	16,5	37,8	22,2		40,8	14,3	18,6
35		290,0	23,4	38,4	36,8	25,2	44,9		
40	65,7	306,4	32,7	44,9	55,3		46,8	13,0	22,7
45		303,5	35,6	57,8	80,7	42,0	51,3		
50	58,9	299,8	31,8	68,0	91,7		57,3	13,0	21,1
55		275,5	10,0	68,6	80,1	48,3	56,9		
10h 0	22,5	245,8	18,5	36,0	1,1	0,0	2,5		

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala	Copenhag.	Brüssel	Berlin	Breslau	Cracau	Kremsmstr	Marburg	Heidelberg	Greenwich
	18"11	21"58	20"52	25"34	21"20	25"01	18"98	29"68		1"
10h0	171,1	—	101,5	95,8	107,9	70,2	74,7	69,4	93,0	2133
5	158,3	151,9	98,0	91,6	103,0	67,1	71,0	66,6	90,0	2048
10	153,5	146,2	97,8	89,3	100,1	65,2	69,8	65,9	89,1	2081
15	139,9	133,3	100,6	86,6	95,3	61,8	69,6	65,6	90,0	2171
20	104,0	117,0	99,7	77,2	82,5	52,1	64,9	61,0	82,7	2178
25	111,0	116,1	97,4	74,2	76,2	47,3	61,9	59,2	80,7	2143
30	129,0	126,2	98,3	77,7	80,1	50,2	63,7	61,2	84,0	2140
35	139,4	135,9	—	81,5	85,8	53,6	64,9	63,5	87,4	2145
40	152,9	150,5	107,0	91,4	100,1	62,3	72,6	70,2	97,2	2317
45	143,4	158,1	112,4	95,5	105,1	65,5	76,2	73,5	103,1	2423
50	147,5	145,8	112,5	95,1	105,9	67,4	77,2	73,5	103,1	2416
55	154,1	146,7	107,0	91,4	102,0	65,4	74,4	69,4	95,9	2306
11h0	157,4	149,0	94,4	84,6	104,6	60,8	68,1	62,0	86,5	1981
5	152,4	172,2	102,4	97,3	105,1	66,4	74,4	71,0	88,9	2062
10	152,7	168,5	115,7	105,3	114,3	70,5	80,3	78,8	108,1	2326
15	128,7	150,5	117,4	97,6	106,4	66,8	78,0	75,5	102,5	2434
20	115,6	143,6	101,0	81,4	88,7	57,2	68,5	62,3	83,4	2190
25	126,4	105,0	80,0	65,7	77,2	51,6	57,3	49,1	67,0	1710
30	131,8	149,6	75,7	79,5	96,9	63,6	59,8	55,1	76,9	1451
35	—	196,4	93,7	103,2	120,4	76,3	74,6	70,8	109,9	1834
40	—	215,5	118,9	126,2	141,3	86,9	91,1	89,1	120,7	2260
45	216,8	198,3	130,0	125,5	135,2	82,9	92,9	92,1	122,9	2445
50	—	161,2	129,1	110,0	116,3	71,6	85,5	85,0	112,0	2481
55	166,5	141,3	118,0	93,5	100,7	62,4	75,2	72,6	96,1	2323
12h0	175,4	137,1	103,9	88,8	98,4	62,8	71,2	66,9	90,0	2116
5	176,0	162,7	105,2	93,4	105,6	67,1	72,6	70,2	96,6	2152
10	165,0	180,4	112,8	102,1	113,6	72,0	76,9	75,7	104,9	2246
15	170,9	186,3	116,0	105,8	113,4	70,5	77,8	79,8	106,3	2288
20	201,4	177,1	115,6	105,5	114,0	69,6	77,6	79,7	106,3	2277
25	214,6	179,7	115,3	107,6	115,0	70,9	78,4	79,8	105,0	2242
30	200,4	173,3	111,1	103,2	110,6	68,2	75,9	77,4	99,4	2194
35	167,1	150,0	101,4	90,7	97,8	60,9	68,2	68,1	89,6	2075
40	125,8	139,6	91,4	79,9	86,5	55,1	60,2	59,7	77,6	1927
45	87,2	137,4	90,2	74,2	76,1	47,4	55,8	56,4	75,2	1968
50	109,8	141,1	100,0	82,0	82,5	48,8	60,3	63,1	86,1	2115
55	133,6	153,9	108,5	90,3	88,6	54,8	67,1	70,0	94,4	2201
13h0	124,3	136,6	103,1	84,5	86,9	51,5	63,5	65,7	84,8	2144
5	124,9	108,2	79,9	70,2	70,4	42,6	51,6	50,3	61,4	1689
10	132,3	96,5	65,2	56,2	59,6	37,8	44,9	42,0	53,4	1371
15	152,6	105,5	61,3	56,3	60,5	38,6	43,3	39,7	52,3	1285
20	130,1	109,8	65,7	57,3	59,9	37,1	43,5	41,7	56,1	1417
25	130,8	127,6	74,3	66,1	66,4	39.8	48,5	48,6	66,9	1588
30	141,2	150,3	93,9	84,2	85,4	50,3	60,7	63,0	87,1	1953
35	143,8	159,5	108,5	63,6	95,4	56,6	69,8	71,3	97,1	2150
40	97,2	149,8	111,7	93,1	93,4	55,6	71,4	71,6	95,0	2210
45	54,0	119,2	102,6	78,1	76,9	45,8	63,5	61,7	80,0	2138
50	52,0	114,9	85,2	59,9	59,1	35,9	48,3	48,4	65,9	1934
55	92,2	98,8	73,8	61,9	58,3	36,7	44,4	43,8	57,2	1716

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
14h0	104,9	99,6	61,1	51,2	54,1	33,6	38,9	37,8	48,1	1399
5	87,7	91,0	53,5	47,5	46,5	29,5	34,8	36,9	41,9	1176
10	37,0	67,0	51,1	42,2	39,5	24,1	31,4	36,4	41,4	1110
15	—	63,1	53,4	39,2	37,2	22,6	31,0	36,0	38,2	1218
20	46,3	66,1	54,2	40,6	42,0	25,7	32,5	36,0	43,0	1251
25	58,7	95,2	57,3	47,2	44,0	25,2	35,2	36,2	37,9	1309
30	60,0	94,5	58,3	50,5	45,7	25,8	35,8	47,1	50,0	1310
35	38,4	85,4	65,8	50,8	47,3	25,6	38,2	39,1	54,7	1510
40	41,5	73,3	72,1	52,7	46,7	28,1	41,1	42,4	58,1	1674
45	48,3	64,9	67,1	44,7	50,1	27,3	37,0	37,3	51,1	1592
50	50,0	80,3	62,9	44,9	46,1	27,5	35,1	36,8	51,1	1486
55	52,1	101,2	68,3	56,6	48,6	35,6	39,9	43,3	58,2	1560
15h0	78,5	88,1	56,1	51,9	55,0	33,8	34,8	37,6	48,5	1301
5	82,8	89,5	45,6	48,4	50,5	31,7	30,0	33,5	41,9	1032
10	115,8	84,1	21,2	41,0	45,8	29,9	21,2	22,5	24,8	370
15	109,9	61,5	10,9	29,9	35,2	23,9	16,0	13,3	13,9	151
20	87,4	28,9	10,6	18,6	24,2	16,5	11,7	8,9	13,3	269
25	—	51,4	23,2	26,2	28,0	19,6	17,7	15,2	17,5	598
30	30,8	47,9	25,6	29,6	31,9	—	20,4	18,0	24,7	656
35	—	40,2	29,4	25,3	24,9	—	19,4	17,3	21,5	774
40	35,9	47,6	32,8	29,6	29,9	17,5	22,0	20,6	28,4	850
45	39,2	46,7	23,7	28,3	33,4	21,8	21,1	17,8	22,9	594
50	13,0	26,6	17,8	16,9	22,2	17,0	16,1	9,8	15,9	544
55	—	23,6	28,0	17,7	17,0	14,0	16,0	14,4	21,7	829
16h0	—	36,3	25,7	21,6	22,6	13,9	15,2	16,9	25,4	755
5	32,8	67,8	30,5	36,5	40,3	24,9	20,6	25,8	34,7	801
10	104,6	82,8	28,8	44,7	53,5	23,8	22,8	20,8	40,1	687
15	126,1	107,6	33,4	56,6	66,3	42,0	29,4	35,7	44,3	796
20	103,5	82,3	24,0	47,0	58,9	37,9	24,8	26,9	32,5	502
25	63,6	48,7	24,1	35,0	41,9	28,2	21,0	20,7	24,4	536
30	29,1	11,3	21,1	19,6	23,0	16,8	14,3	14,1	17,8	522
35	0,4	17,3	23,9	17,2	13,5	5,8	11,2	15,2	18,9	548
40	38,7	29,7	25,0	14,5	13,4	8,0	9,3	11,4	14,7	846
45	21,6	0,5	0,7	4,1	14,9	4,5	1,3	1,9	0,3	89
50	34,9	4,1	1,6	0,3	0,1	0,9	0,8	0,8	1,9	27
55	27,9	38,1	14,1	13,3	16,1	11,4	10,8	0,6	19,4	250
17h0	61,1	55,1	10,3	14,7	17,1	10,8	10,4	6,4	10,7	194
5	21,1	75,6	19,2	27,1	22,5	13,1	16,7	13,7	20,4	405
10	23,6	90,3	33,3	38,2	32,5	17,4	24,8	24,7	35,0	800
15	44,3	95,7	42,8	48,0	45,9	25,6	32,7	31,2	44,9	977
20	63,6	89,8	51,4	52,2	55,3	27,5	35,6	35,2	52,1	1038
25	52,1	103,2	57,6	57,8	56,5	31,5	40,9	40,1	58,0	1099
30	75,8	121,2	68,9	69,3	70,1	40,1	50,4	49,5	70,6	1285
35	76,6	126,2	75,3	74,6	75,5	44,1	54,5	53,9	72,1	1364
40	75,0	120,2	72,6	64,4	74,0	39,1	52,6	48,0	67,3	1267
45	101,6	132,4	78,3	81,4	84,8	52,4	60,1	57,5	79,4	1346
50	111,0	134,8	83,0	83,4	87,5	54,8	61,9	60,2	80,8	1391
55	109,5	133,8	84,3	84,6	86,3	54,2	63,4	59,7	81,2	1409

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
18h 0	78,0	111,6	72,2	67,6	66,5	41,0	51,4	47,9	63,2	1301
5	100,9	123,0	77,2	74,7	79,8	48,7	53,3	53,6	73,0	1365
10	116,2	129,5	86,2	83,7	91,2	56,5	61,0	60,6	84,7	1430
15	143,1	150,3	95,5	96,5	105,8	66,9	69,0	70,0	96,6	1535
20	130,1	148,7	99,4	94,1	105,1	64,4	73,1	70,7	97,1	1570
25	138,3	148,3	100,2	96,6	107,0	63,9	76,4	72,6	95,0	1582
30	182,0	139,8	93,8	90,7	100,1	64,4	69,5	72,8	88,7	1506
35	131,4	133,1	86,9	85,1	94,6	61,0	64,4	62,2	82,9	1422
40	133,7	135,3	86,5	86,5	95,6	62,1	63,8	62,8	83,4	1418
45	138,0	133,0	83,4	85,1	96,3	61,8	62,4	60,4	81,3	1380
50	138,5	132,2	80,6	83,1	94,6	60,6	60,8	57,2	79,5	1329
55	136,9	134,8	80,9	82,8	94,1	60,4	60,8	60,2	78,2	1252
19h 0	139,1	139,4	82,3	83,4	94,9	61,3	60,2		79,0	1304
5	133,3	133,3	78,7	81,3	92,1	59,8	59,0		76,1	1239
10	139,3	139,3	82,3	84,9	97,1	60,6	59,9		81,6	1109
15	147,5	146,4	88,4	90,8	103,4	66,3	64,5		90,1	1361
20	145,9	146,9	89,9	91,7	103,7	65,6	65,4		88,9	1405
25	149,4	144,4	90,3	91,4	102,7	65,4	66,1		88,3	1367
30	150,6	154,4	94,1	94,8	105,7	67,3	67,1		93,2	1426
35	144,0	148,2	95,1	93,8	103,1	65,7	66,7		90,9	1474
40	135,3	142,2	93,5	89,8	98,2	62,6	64,2		—	1454
45	136,6	138,8	90,1	86,7	96,0	61,3	62,6		86,2	1443
50	130,2	131,8	86,3	83,3	90,6	58,3	60,6		81,0	1420
55	126,7	129,9	83,9	81,3	98,3	56,8	57,6		78,5	1363
20h 0	122,1	128,6	81,4	78,2	86,4	54,7	55,1		77,7	1321
5	128,9	133,8	84,5	82,1	90,9	57,7	57,7		81,5	1380
10	125,7	134,1	84,2	81,4	90,2	56,7	56,7		82,9	1394
15	126,8	133,1	86,7	81,5	90,6	56,8	57,8		83,3	1420
20	124,0	130,5	85,1	81,1	89,9	55,5	58,4		80,9	1413
25	126,8	129,9	83,4	79,9	88,6	56,8	56,4		81,8	1411
30	122,6	126,8	82,1	79,2	87,8	56,5	57,3		79,7	1418
35	130,4	138,6	88,2	83,4	92,2	57,0	58,9		85,3	1491
40	117,5	129,7	85,5	80,2	86,8	53,5	58,7		79,5	1509
45	121,9	128,8	82,6	78,4	87,0	54,8	55,7		79,7	1473
50	127,4	131,9	85,5	79,7	91,3	56,6	56,8		83,5	1490
55	131,2	134,3	90,1	84,1	93,5	59,1	60,6		88,0	1622
21h 0	132,8	140,6	94,3	85,5	92,6	59,6	61,9		88,6	1620
5	131,6	140,6	94,4	85,0	92,5	58,8	61,2		88,4	1644
10	126,8	136,0	93,1	83,0	91,3	56,5	60,7		86,1	1645
15	128,2	136,5	93,7	82,9	90,8	56,8	59,6		86,9	1660
20	129,3	138,2	95,7	85,1	92,1	56,9	61,4		88,6	1710
25	128,7	137,5	95,6	84,4	91,6	56,6	61,2		89,0	1734
30	129,9	136,8	94,3	83,8	90,9	55,6	61,3		88,3	1749
35	128,8	134,3	93,2	83,0	95,2	55,2	60,3		88,2	1760
40	128,9	133,7	91,4	82,5	88,7	55,4	59,9		85,5	1772
45	126,5	133,3	91,1	82,1	88,2	54,6	59,1		84,6	1793
50	125,9	532,4	89,7	80,5	85,8	53,4	58,1		84,4	1754
55	129,9	133,8	89,2	80,6	86,9	54,0	58,0		84,4	1759

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"11	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Breslau 21"20	Cracau 25"01	Kremsmst. 16"98	Marburg 29"68	Heidelberg	Greenwich 1"
22h0	127,3	135,0	90,1	81,1	85,9	52,8	57,7	62,6	84,6	1762
5	130,6	134,0	89,2	80,8	85,0	52,4	57,0	62,1	83,2	1776
10	126,2	130,3	86,2	78,3	82,8	51,6	55,3	60,2	92,5	1743
15	126,3	129,8	85,9	77,7	83,0	51,7	54,9	60,1	79,6	1724
20	123,0	127,5	84,1	76,1	81,6	50,7	54,3	58,7	77,0	1681
25	121,4	126,8	83,2	75,2	80,2	50,6	53,5	58,1	79,7	1677
30	121,7	127,5	81,5	74,7	79,1	50,0	52,6	57,3	76,6	1644
35	121,7	127,9	81,8	73,9	77,8	48,6	51,7	56,8	76,2	1679
40	124,5	129,6	80,3	73,4	78,9	48,4	50,9	56,5	75,4	1654
45	126,4	126,8	80,0	73,2	77,0	47,5	50,3	56,4	75,4	1737
50	124,4	126,1	78,4	72,5	76,2	47,0	49,3	55,2	73,1	1580
55	120,7	123,4	75,7	70,8	72,9	45,1	47,3	53,3	69,9	1362
23h0	121,4	122,4	73,7	69,1	72,0	44,1	45,7	52,4	68,6	1109
5	120,6	123,0	73,0	68,2	70,7	43,2	44,7	52,0	69,2	1118
10	127,3	122,8	74,7	70,7	73,5	44,6	45,9	53,6	72,4	1038
15	121,3	121,4	72,2	68,6	70,4	44,3	43,6	51,9	67,2	1069
20	115,3	116,0	69,7	66,3	68,4	42,5	42,0	49,8	64,3	917
25	121,5	114,1	68,2	66,0	68,9	42,1	41,5	49,5	64,0	758
30	119,9	118,1	67,7	66,1	68,1	42,2	41,3	49,4	63,7	869
35	119,3	118,3	66,6	65,2	68,0	42,5	40,2	48,1	68,4	1014
40	119,2	117,7	67,3	65,7	67,9	42,1	40,6	48,5	62,3	1200
45	114,0	115,4	64,3	63,4	65,3	40,2	38,5	45,9	58,8	1286
50	99,6	114,8	63,3	63,2	64,5	39,6	38,1	45,3	57,3	1237
55	103,4	115,9	61,4	62,4	64,0	39,2	36,9	44,4	57,0	1131
0h0	108,0	117,3	63,4	64,6	65,2	39,2	37,2	45,9	58,3	1161
5	105,2	116,1	61,3	62,7	63,4	38,9	35,9	44,5	56,7	1100
10	104,7	111,1	59,0	61,3	64,2	39,6	35,5	43,4	55,9	1102
15	111,3	114,6	60,0	63,1	64,8	39,2	36,2	44,8	56,8	1234
20	113,0	115,9	60,1	63,7	65,5	39,5	36,4	44,8	57,1	1331
25	113,4	118,2	60,7	65,1	66,5	40,7	37,8	45,4	57,7	1294
30	111,2	120,2	60,4	65,2	66,0	40,4	37,9	45,1	56,5	1323
35	114,6	120,8	59,5	65,4	65,1	39,6	37,0	44,3	55,0	1265
40	118,0	121,4	61,3	65,7	65,6	39,9	37,5	44,7	55,4	1330
45	122,6	120,3	59,8	65,0	64,3	39,2	37,0	43,7	53,4	1231
50	106,2	119,2	57,8	62,4	60,0	36,2	35,7	41,0	49,6	1200
55	101,9	116,8	56,8	60,9	57,9	35,0	34,0	40,2	49,1	1174
1h0	102,8	114,6	56,0	60,3	58,1	35,1	33,2	39,7	49,9	1174
5	105,8	—	57,3	62,1	60,2	37,0	34,1	41,7	51,8	1235
10	105,9	118,0	57,5	63,2	61,9	37,8	34,9	42,2	51,5	1262
15	117,1	125,8	58,8	65,3	62,9	39,0	36,1	42,7	52,7	1264
20	115,3	131,5	60,2	66,9	64,7	39,6	37,1	43,0	52,8	1314
25	121,2	136,5	63,0	70,2	68,2	40,2	39,0	45,1	56,6	1371
30	128,3	138,8	66,4	73,9	71,8	42,8	41,1	47,8	59,5	1460
35	133,4	136,9	67,3	73,9	72,7	43,4	41,7	48,5	60,7	1484
40	132,3	133,4	67,8	72,9	71,4	42,9	41,9	48,6	60,3	1497
45	118,4	124,7	65,5	69,0	69,5	40,1	39,9	45,9	56,3	1445
50	118,9	120,9	64,2	67,4	67,0	40,1	39,0	45,0	56,1	1414
55	117,5	118,8	63,8	67,5	67,8	40,0	39,0	45,0	56,0	1373

1840. Mai 30.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala	Copenhag.	Brüssel	Berlin	Breslau	Cracau	Kremsmst.	Marburg	Heidelberg	Greenwich
	18"11	21"58	20"52	25"34	21"20	25"01	18"98	29"68	[illegible]	1"
2h 0	115,6	115,3	62,5	64,8	67,3	39,3	38,3	43,9	54,7	1360
5	118,8	119,1	64,7	66,4	68,4	41,4	39,6	46,0	58,0	1429
10	116,9	119,4	64,5	66,4	70,8	41,4	39,7	45,7	57,5	1431
15	119,8	118,6	64,4	67,3	67,4	42,0	40,0	46,1	59,9	1414
20	114,1	112,4	59,3	62,5	62,6	39,6	37,2	42,3	51,2	1364
25	108,6	111,7	55,7	59,5	61,4	38,1	35,1	39,4	49,1	1219
30	111,3	119,5	54,9	60,7	63,2	38,2	34,9	39,3	49,7	1205
35	118,8	126,2	61,9	58,5	70,9	43,5	39,4	46,2	58,3	1377
40	119,2	116,8	58,4	64,9	70,2	44,0	37,9	43,1	56,6	1270
45	140,3	143,5	64,3	64,0	79,4	49,7	43,4	48,6	62,4	1356
50	135,5	148,9	72,4	79,8	82,7	51,0	47,0	52,7	65,6	1584
55	122,4	141,0	71,2	76,6	80,0	49,3	46,5	50,4	62,3	1551
3h 0	121,4	137,1	71,5	76,2	80,7	50,3	67,1	49,7	63,6	1553
5	128,9	141,4	73,3	79,6	85,7	53,8	50,0	52,5	67,2	1586
10	138,8	148,8	79,1	85,6	91,3	57,2	54,3	57,2	73,5	1706
15	137,3	144,7	80,8	84,7	91,4	57,4	55,1	57,8	74,6	1740
20	136,5	143,7	81,9	85,2	91,2	57,6	56,1	58,2	75,1	1754
25	137,7	142,7	81,8	84,0	90,7	57,1	56,4	57,8	74,6	1753
30	136,0	139,0	81,6	83,0	87,0	56,6	56,3	57,2	73,6	1751
35	133,4	131,5	77,8	78,9	85,9	55,1	54,5	54,4	69,8	1663
40	133,5	133,2	76,3	78,3	86,3	55,8	54,4	53,9	69,6	1617
45	131,8	134,6	76,6	79,0	87,3	56,2	54,9	54,3	70,4	1608
50	132,8	137,7	78,1	81,0	88,8	57,8	56,5	55,7	72,4	1648
55	131,4	134,0	78,0	80,3	88,6	57,0	56,4	55,2	71,3	1643
4h 0	131,3	134,6	78,9	80,7	88,4	57,4	56,8	55,8	73,0	1674
5	130,0	131,1	78,9	79,9	87,8	57,1	56,6	55,4	72,3	1677
10	128,6	131,1	79,4	79,8	87,5	57,1	56,7	55,6	72,7	1695
15	129,9	129,8	78,1	78,4	87,0	56,7	55,9	54,9	71,7	1660
20	132,4	131,0	77,0	78,3	87,3	57,2	55,8	54,8	72,0	1639
25	136,6	135,6	78,4	80,0	89,2	58,5	57,4	55,8	74,5	1656
30	132,3	133,5	79,2	79,9	89,9	57,8	57,3	55,9	73,6	1676
35	131,9	129,5	78 9	78,0	86,2	57,4	56,1	54,8	74,1	1631
40	136,1	133.9	78,2	79,3	89,1	58,7	56,8	56,1	75,6	1639
45	140,1	136,4	79,5	81,3	91,9	59,8	57,8	56,9	75,5	1656
50	140,6	137,8	80,4	82,5	86,6	60,3	58,8	57,9	76,6	1676
55	140,4	135,9	80,4	82,5	92,9	60,4	58,5	58,1	77,1	1672
5h 0	141,1	136,9	80,9	83,3	92,1	60,5	58,9	58,6	76,5	1679
5	140,3	135,5	79,2	82,0	91,2	60,0	58,4	58,1	76,1	1664
10	130,4	136,2	78,6	82,8	90,9	59,7	58,2	58,0	76,6	1656
15	136,3	133,3	67,1	81,2	90,0	58,8	57,1	56,9	74,3	1618
20	136,3	134,1	79,5	82,7	89,4	59,2	54,9	57,1	75,5	1651
25	134,7	133,2	79,6	82,4	88,6	58,8	57,8	57,0	74,9	1640
30	132,1	131,2	78,4	81,1	87,0	58,0	57,1	56,2	73,6	1614
35	132,2	130,4	77,6	79,7	85,9	57,4	56,6	55,6	73,2	1593
40	132,9	133,0	78,7	80,9	87,3	58,3	57,6	56,5	74,7	1625
45	132,8	133,4	79,6	79,8	87,6	58,6	58,0	56,9	76,2	1645
50	132,5	133,3	80,2	81,3	88,2	58,6	58,2	57,6	76,3	1662
55	133,8	133,2	80,0	82,2	88,2	58,6	58,3	57,6	76,5	1669

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala	Copenhag.	Brüssel	Berlin	Breslau	Cracau	Kremsmst.	Marburg	Heidelberg	Greenwich
	18″11	21″58	20′52	25″34	21″20	25″01	18″98	29″69	[illegible]	1″
6h 0	136,8	134,6	79,9	80,5	89,2	58,8	58,5	57,9	76,7	1662
5	138,1	136,1	80,8	81,1	89,9	58,6	58,7	58,7	77,7	1673
10	138,9	136,9	81,5	81,2	90,5	59,3	59,3	59,6	78,2	1706
15	138,0	135,5	80,8	80,8	90,1	58,5	58,9	59,0	78,1	1698
20	137,4	134,2	80,2	79,8	88,8	57,8	58,0	58,1	77,0	1679
25	136,9	135,7	81,2	80,8	89,1	57,9	58,4	58,6	77,7	1694
30	134,3	134,3	80,7	80,0	88,1	57,1	58,2	58,2	77,2	1692
35	134,1	132,5	79,8	79,4	87,5	56,5	57,5	57,8	76,3	1673
40	135,5	134,3	80,0	79,2	87,9	56,8	57,6	58,0	77,3	1672
45	135,4	135,8	80,5	79,7	88,6	56,9	58,1	58,3	77,4	1681
50	135,3	136,2	80,7	80,3	88,7	57,0	58,3	58,5	77,8	1689
55	135,9	136,7	81,3	80,8	89,5	57,2	58,6	58,9	78,1	1704
7h 0	135,5	135,9	81,2	81,1	88,9	57,0	58,6	58,9	78,4	1705
5	135,7	135,6	81,1	81,3	88,7	56,9	58,3	58,7	78,4	1703
10	135,6	135,5	81,4	80,4	89,4	56,8	58,3	58,6	78,0	1708
15	135,2	134,8	80,9	81,2	88,1	56,8	58,2	58,5	77,7	1707
20	134,7	135,0	81,1	81,3	89,4	56,8	60,1	58,6	77,1	1715
25	133,8	134,8	80,8	82,0	87,8	56,6	60,4	58,6	77,8	1719
30	132,9	134,1	83,4	81,5	88,1	56,4	60,2	58,2	77,6	1712
35	133,0	134,7	83,3	82,4	87,8	56,3	60,3	58,3	74,9	1719
40	131,6	133,0	82,5	81,1	87,7	56,9	60,0	57,7	76,2	1710
45	129,3	130,8	81,2	80,0	85,7	54,8	58,9	56,8	75,5	1688
50	127,2	130,3	80,1	79,2	84,9	54,0	58,4	56,0	74,4	1673
55	127,5	130,5	80,0	78,8	84,7	53,8	58,2	55,8	73,8	1672
8h 0	123,6	128,8	79,2	78,2	83,6	53,0	57,6	55,0	73,0	1662
5	123,5	129,0	79,0	78,8	83,9	53,0	57,6	55,0	73,2	1664
10	122,7	128,5	78,9	77,5	83,4	52,9	57,2	54,5	72,9	1667
15	121,8	128,9	79,0	78,1	83,9	53,1	57,7	54,9	72,7	1636
20	123,6	130,0	80,2	79,1	85,3	54,0	58,3	55,6	75,7	1632
25	123,3	130,4	81,1	79,9	86,2	54,4	58,7	56,4	74,7	1676
30	124,2	130,8	81,3	80,2	86,2	54,8	58,9	56,5	75,4	1695
35	124,9	130,3	81,0	79,3	86,3	54,8	58,7	56,2	75,5	1666
40	126,0	131,2	81,8	80,0	87,2	55,3	59,4	56,5	75,7	1691
45	124,4	127,9	80,4	78,5	85,6	54,5	58,7	55,5	72,8	1626
50	122,9	125,9	79,0	76,6	84,4	53,8	57,8	54,3	73,5	1590
55	125,3	126,8	79,0	77,5	85,2	54,4	58,0	54,8	72,7	1629
9h 0	126,0	127,6	79,4	77,6	86,1	55,2	58,3	55,1	72,6	1608
5	130,3	129,0	79,6	78,5	87,8	56,4	58,8	56,2	74,6	1593
10	132,4	130,4	80,9	79,9	89,8	57,5	60,0	56,9	76,1	1590
15	136,8	132,3	82,5	80,9	91,6	59,0	61,2	57,9	77,9	1666
20	135,5	132,7	89,0	82,6	92,5	59,2	61,7	58,5	78,8	1689
25	130,8	132,1	86,7	82,5	92,6	59,4	63,3	59,7	79,5	1761
30	121,2	118,2	84,8	77,0	86,5	55,4	60,7	56,4	74,3	1755
35	117,5	107,1	76,2	68,5	77,9	51,0	54,8	50,4	65,1	1574
40	117,1	102,5	67,1	63,1	75,3	48,1	49,8	45,2	59,9	1339
45	125,2	109,0	60,7	62,4	73,0	48,2	47,3	43,6	57,1	1149
50	129,6	117,3	63,3	67,5	77,7	50,8	49,2	46,2	61,4	1199
55	129,9	125,9	69,2	73,0	83,0	53,4	52,7	50,6	67,0	1375
10h 0	141,0	129,7	71,6	76,2	87,1	56,4	58,3	51,1	66,7	

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"25	Dublin 43"20	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand. 26"75	Breslau 21"20	St. Helena 42"66	Van Diemens Land
10h0	32,7	67,1	98,3	88,8	105,0	77,1	56,6	48,3	91,4	7,1	9,4
5	32,2	66,0	98,5	85,1	101,3	77,8	55,2	47,2	88,8	6,8	9,9
10	32,7	54,3	97,9	83,0	93,9	70,5	51,3	44,3	82,1	6,6	9,4
15	31,5	21,1	80,0	60,1	49,1	45,6	32,6	30,2	49,3	6,3	8,3
20	32,9	15,6	68,9	14,3	17,9	21,0	16,9	16,1	24,3	6,6	9,2
25	32,7	19,3	54,3	10,0	13,8	13,0	10,9	7,8	15,8	6,8	7,4
30	39,7	23,8	38,1	11,7	8,2	4,1	4,5	6,6	5,3	6,6	8,5
35	43,1	17,8	40,2	10,5	10,8	3,7	4,2	6,8	6,7	6,7	6,5
40	51,0	15,6	52,0	6,5	16,9	6,7	6,8	7,9	14,5	6,6	5,0
45	63,0	22,9	61,2	8,7	25,6	12,2	10,5	8,4	22,8	6,1	5,8
50	63,0	37,9	71,0	20,1	48,7	26,1	20,7	16,1	40,7	6,7	6,5
55	58,0	51,0	71,0	37,1	67,9	39,1	29,3	23,3	55,6	6,8	6,6
11h0	52,5	67,8	68,6	57,7	88,5	52,6	38,2	31,8	68,0	7,0	6,6
5	47,4	81,6	60,4	72,2	95,2	58,3	42,0	37,6	71,0	7,2	6,5
10	44,0	83,2	57,7	76,1	89,4	57,0	41,1	40,3	66,2	7,3	6,6
15	41,6	78,5	58,2	73,0	80,5	53,4	39,0	39,8	61,7	7,3	4,8
20	38,5	69,3	67,1	62,9	78,0	52,3	38,8	39,3	63,1	7,3	6,8
25	34 8	61,4	72,8	59,6	81,7	55,1	40,6	38,5	66,9	7,1	8,3
30	29,2	65,3	79,2	64,0	90,3	60,8	44,3	40,6	74,0	7,0	9,0
35	27,8	73,2	82,9	75,2	95,8	64,5	46,6	42,3	78,0	6,9	9,6
40	29,1	66,0	86,5	75,3	93,8	63,7	46,2	41,2	77,8	7,2	7,9
45	31,3	58,6	86,0	68,8	89,3	61,3	45,0	39,1	75,9	7,7	7,7
50	34,0	52,5	85,1	64,8	87,2	61,2	44,9	38,1	76,2	7,2	7,4
55	32,3	48,2	98,9	68,2	101,9	70,1	51,3	42,1	88,7	7,9	9,5
12h0	30,6	67,5	105,1	82,8	120,6	82,7	60,1	48,8	102,9	6,4	10,4
5	29,6	75,2	107,2	99,8	132,4	91,8	66,0	54,5	112,3	6,4	9,7
10	27,0	76,3	107,6	108,5	137,7	97,0	69,4	57,5	116,2	6,5	8,8
15	25,9	77,5	106,2	108,6	137,3	98,6	70,4	58,0	116,4	6,3	8,9
20	22,1	77,6	101,9	108,2	133,7	97,4	69,3	57,8	113,9	6,4	7,8
25	21,4	74,9	97,8	102,9	124,1	92,1	65,6	55,1	106,2	6,4	6,0
30	21,6	71,3	92,5	93,0	110,9	83,8	59,9	50,9	96,0	7,0	5,5
35	23,3	68,3	91,5	83,7	102,1	78,1	56,0	47,6	89,9	7,4	4,8
40	24,7	66,4	91,2	76,9	95,0	72,7	52,8	44,9	85,0	7,2	5,2
45	26,2	64,5	90,1	75,1	92,5	70,6	51,3	43,5	83,1	7,5	4,0
50	27,3	65,1	89,3	85,5	91,4	69,3	50,6	42,8	82,4	7,5	4,0
55	27,0	65,9	89,8	75,2	93,4	69,8	50,6	42,7	83,2	7,4	5,2
13h8	28,7	65,1	87,7	77,4	93,0	70,2	50,7	43,4	82,7	7,5	4,2
5	28,1	64,1	84,9	73,1	89,2	66,7	48,6	41,4	79,4	7,5	3,9
10	27,9	64,3	87,2	72,6	89,7	67,2	49,0	41,5	80,0	7,6	3,4
15	30,6	69,4	84,7	72,5	86,4	65,2	47,0	39,5	80,8	7,9	9,1
20	27,7	67,2	93,2	74,5	100,1	73,6	53,4	44,9	87,9	7,6	5,8
25	25,0	68,0	98,8	81,7	103,9	75,3	54,9	46,1	90,4	7,1	7,7
30	27,1	61,2	85,7	75,1	88,9	68,6	49,6	42,0	80,0	8,1	2,1
35	30,7	61,0	82,8	68,3	82,3	64,3	47,1	40,4	76,3	8,2	3,5
40	34,3	62,0	84,7	72,4	85,1	65,1	47,8	40,0	78,2	8,0	7,2
45	33,6	62,7	90,9	75,8	94,0	69,4	50,6	41,7	82,9	7,2	9,0
50	32,7	65,1	91,1	78,2	—	70,8	51,6	42,6	84,1	6,2	9,8
55	33,0	67,1	91,0	82,7	99,3	74,1	53,3	44,5	86,6	5,8	9,0

Digitized by Google

1840. August 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto 1/[illegible]	Dublin 1/[illegible]	Petersburg 1/[illegible]	Breda 1/[illegible]	Göttingen 1/[illegible]	Leipzig	Prag 1/[illegible]	Mailand 1/[illegible]	Breslau	St. Helena 1/[illegible]	Van Diemens Land
$10^{h}0$	104,5	35,7	279,5	59,2	39,8	36,0	29,0	38,9	13,3	8,5	0,4
5			256,0	64,3	42,3	45,3		48,8			
10	105,5	26,3	219,8	69,4	44,4	53,0	34,0	33,4	17,2	8,7	1.6
15			160,0	39,6	18,1	46,5		15,0			
20	106,2	53,8	127,0	40,1	14,8	61,5	45,2	12,2	23,8	11,5	1,3
25			118,3	42,3	21,6	66,5		14,6			
30	106,4	46,2	95,4	38,1	22,1	65,2	41,2	5,7	21,5	14,2	3,3
35			99,8	36,5	25,2	64,3		8,3			
40	105,0	61,2	108,0	44,5	33,2	67,8	53,3	19,5	26,5	15,3	3,9
45			104,3	66,1	50,4	80,2		37,4			
50	99,6	53,4	139,5	86,0	70,8	89,5	62,1	44,7	25,9	14,4	3,0
55			165,0	91,8	77,9	86,7		51,2			
$11^{h}0$	94,6	23,4	194,8	82,8	72,4	68,5	45,5	48,9	17,1	12,4	1,8
5			214,0	57,3	44,6	40,3		31,6			
10	95,2	0,6	217,5	22,3	15,7	8,7	0,8	3,4	2,6	12,4	2,6
15			204,5	0,0	0,3	0,5		21,5			
20	87,7	16,8	204,8	24,8	16,8	24,7	26,5	27,7	14,2	10.1	0,5
25			219,0	48,3	35,5	43,7		30,5			
30	83,5	27,3	240,5	52,6	39,8	43,0	29,5	35,9	21,5	10,1	1,5
35			247,5	52,6	41,4	40,5		31,6			
40	87,2	30,2	247,5	59,0	48,4	51,5	35,7	35,9	16,2	10,2	2,4
45			244,8	67,0	53,0	58,8		44,2			
50	96,2	42,6	251,0	60,0	44,6	48,5	42,6	46,3	17,9	11,3	1,8
55			266,0	81,6	64,8	63,2		61,3			
$12^{h}0$	87,0	44,5	283,0	98,1	80,0	71,5	50,5	70,0	18,8	9,2	0,1
5			301,5	97,3	78,5	60,2		68,7			
10	85,7	41,4	307,3	96,4	76,7	57,2	44,9	71,0	15,6	8,2	0,6
15			312,3	97,3	75,8	57,5		70,1			
20	85,9	35,8	—	93,4	67,0	53,9	37,7	62,6	13,3	8,5	1,1
25			301,0	83,6	57,6	47,8		56,2			
30	87,5	30,2	293,0	71,3	45,5	42,8	36,1	53,2	13,4	9,5	1,5
35			285,0	67,3	41,2	42,5		53,8			
40	87,8	29,8	279,5	65,3	42,5	49,3	37,1	48,5	14,9	10,5	1,4
45			281,5	66,0	40,0	45,8		49,0			
50	89,9	31,5	279,5	60,8	40,2	47,3	39,3	50,1	16,8	10,4	2,0
55			273,0	67,8	46,9	53,8		57,7			
$13^{h}0$	92,0	27,3	286,5	51,5	37,1	41,2	31,7	39,8	12,7	11,2	1,2
5			276,8	50,1	33,6	39,2		36,1			
10	94,1	27,3	282,5	46,5	30,3	34,8	26,6	32,6	10,4	13,2	1,9
15			277,5	60,3	28,8	33,3		55,6			
20	86,8	37,9	282,5	62,6	44,7	44,7	37,7	57,2	14,3	14,2	1,1
25			270,5	—	61,4	65,0		49,7			
30	99,1	23,1	282,5	48,3	32,1	36,8	30,7	32,6	12,5	14,0	2,0
35			282,5	27,4	16,1	21,8		10,6			
40	96,3	29,6	304,5	23,4	3,9	4.5	10,6	15,5	4,1	14,6	1,9
45			307,0	34,0	—	13,8		15,2			
50	90,9	34,0	—	25,3	16,5	13,2	4,4	14,4	2,3	14,1	4,6
55				32,4	14,1	7,3		10,3			

1840. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"25	Dublin 43"20	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	Breslau 21"20	St. Helena 24"66	Van Diemens Land
14h0	35,1	65,3	86,5	82,0	94,2	72,2	52,0	43,6	83,3	5,8	8,5
5	36,4	63,5	82,2	—	92,0	70,1	50,1	42,2	79,7	5,6	8,5
10	41,0	53,8	74,2	—	87,6	66,3	47,0	40,2	74,8	5,5	8,6
15	52,1	35,2	46,6	74,2	78,5	56,5	40,0	32,7	62,4	5,6	6,7
20	73,9	21,0	58,7	45,7	43,4	37,2	24,6	16,3	38,7	6,9	7,4
25	93,6	5,5	56,8	15,8	17,4	19,1	12,0	4,8	19,2	6,9	8,4
30	105,2	50,1	60,6	6,9	12,7	11,2	8,5	1,9	14,2	6,9	9,5
35	128,9	39,2	59,1	23,2	17,5	11,7	8,5	5,1	13,8	6,9	9,4
40	144,5	29,4	48,9	19,0	2,5	1,3	2,1	1,7	1,0	7,9	9,3
45	129,9	28,4	43,1	12,2	0,4	0,8	0,3	0,4	0,1	7,9	9,0
50	109,1	24,1	41,1	0,0	8,0	3,5	3,0	1,7	5,5	7,5	9,8
55	113,4	21,4	39,7	—	24,9	12,2	8,8	8,7	16,0	7,9	10,7
15h0	93,0	0,3	22,5	38,9	39,0	18,7	14,7	14,7	25,3	8,1	11,4
5	85,6	15,0	13,9	49,4	57,5	29,8	21,5	20,6	35,5	7,4	11,2
10	88,8	25,2	15,1	48,3	61,8	33,6	24,2	22,5	40,6	7,3	10,6
15	97,5	35,5	21,3	44,7	67,9	38,8	27,3	25,3	44,0	6,3	10,7
20	91,4	60,2	31,8	39,9	—	40,2	29,1	24,6	46,5	6,2	11,3
25	89,0	48,3	32,9	45,8	65,5	43,4	30,6	25,2	50,1	6,1	11,9
30	85,6	31,7	38,1	53,2	69,4	45,4	32,0	26,1	53,7	6,1	12,0
35	61,0	36,9	60,3	52,5	59,8	40,0	29,2	23,2	49,6	6,2	12,4
40	49,9	44,6	77,4	36,4	71,9	47,4	36,3	26,9	63,8	5,6	12,1
45	55,3	56,3	88,9	58,0	86,2	57,0	42,9	33,4	75,8	5,0	12,1
50	69,4	60,0	107,9	67,4	86,8	59,8	45,5	33,7	79,7	5,3	12,8
55	66,7	81,2	97,7	65,0	89,6	68,7	51,4	40,7	88,1	5,2	13,5
16h0	69,8	81,7	71,0	—	83,1	59,3	45,4	40,3	71,5	5,5	12,1
5	60,0	82,7	21,5	85,9	93,5	58,2	42,8	42,1	64,3	5,0	14,2
10	57,0	90,2	0,8	102,4	104,7	61,9	43,5	45,2	62,8	5,3	16,1
15	49,2	110,0	15,3	109,8	117,2	69,3	48,9	45,6	71,6	5,2	19,6
20	37,6	106,4	27,0	116,7	132,9	83,5	46,6	57,9	84,1	4,0	18,2
25	38,0	89,8	44,1	111,9	125,4	83,1	59,1	56,4	89,1	4,0	21,3
30	48,4	87,8	55,0	111,2	122,8	84,7	60,0	55,4	93,7	4,2	24,3
35	49,9	93,9	62,1	103,7	117,4	83,9	60,4	56,6	90,5	5,1	23,8
40	41,2	89,9	70,7	81,9	93,3	72,3	52,9	52,1	80,7	4,8	23,4
45	37,8	90,0	66,1	78,2	88,0	68,5	51,1	50,5	75,0	5,0	25,5
50	36,1	95,8	52,8	81,9	88,1	66,2	48,8	49,6	72,7	5,2	25,2
55	41,1	101,4	46,6	82,9	86,5	62,2	47,0	50,4	68,3	5,4	24,9
17h0	47,3	105,0	48,5	87,0	89,0	64,0	47,7	51,5	69,2	5,2	21,6
5	49,5	108,8	53,8	90,2	90,4	64,9	47,7	51,5	70,4	5,8	24,0
10	38,0	111,9	70,5	91,3	99,7	70,0	52,1	53,3	80,7	5,9	25,2
15	19,6	108,7	81,5	107,7	118,0	82,1	60,3	62,4	90,4	6,8	27,9
20	0,6	101,5	89,0	125,5	137,6	96,1	70,1	56,8	109,4	7,0	27,8
25	22,1	96,0	90,0	131,4	137,6	98,3	70,2	62,9	110,8	7,0	29,1
30	40,0	85,8	95,3	121,9	136,7	99,1	71,0	63,8	111,7	7,9	30,1
35	58,6	88,9	92,8	113,7	116,9	88,6	63,5	60,4	100,2	5,9	26,8
40	67,2	79,8	89,7	92,4	94,9	77,2	56,6	54,3	87,0	9,0	30,4
45	39,1	86,1	81,5	79,2	84,8	68,7	51,1	51,9	81,1	9,5	27,4
50	57,6	86,5	60,3	81,9	82,4	63,0	47,2	48,9	66,9	9,4	26,1
55	66,5	81,9	47,7	79,4	74,7	63,8	39,2	43,5	55,3	9,0	23,5

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{4630}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{15780}$	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	Breslau	St. Helena $\frac{1}{5255}$	Van Diemens Land
14h0	87,8	40,4	309,0	29,5	8,5	3,6	2,0	12,2	2,1	13,4	8,3
5			289,3	—	12,5	11,1	—	13,8			
10	85,9	59,2	278,5	—	13,8	14,3	12,7	19,0	5,3	13,0	11,1
15			260,5	53,3	17,4	23,5	20,5	11,4			
20	90,2	—	211,0	82,3	31,0	55,3	47,7	28,8	20,8	19,2	16,9
25			168,5	101,4	42,9	83,2		30,1			
30	98,4	107,8	144.0	109,8	56,0	99,7	71,0	36,8	29,4	21,2	17,9
35			128,3	92,3	55,9	97,5		19,7			
40	103,8	83,6	84,0	74,3	39,5	83,8	56,5	11,6	25,7	24,8	24,8
45			46,5	87,0	43,0	88,4		13,2			
50	91,7	125,5	7,8	95,6	51,6	91,5	61,7	24,2	25,5	23,7	30,9
55			0,6	—	51,5	76,9	—	7,6			
15h0	83,0	—	8,5	64,1	44,9	59,9	39,6	16,2	24,6	23,0	30,7
5			53,3	60,3	46,3	46,7		1,0			
10	72,6	133,0	89,3	70,0	41,4	37,2	29,9	12,8	11,0	22,3	36,5
15			120,3	78,2	46,6	43,7		0,4			
20	89,2	—	120,5	83,3	46,8	46,6	27,6	9,4	10,6	20,7	36,4
25			127,3	89,4	54,7	55,2		15,7			
30	98,6	126,4	95,0	98,7	64,1	65,6	45,2	25,5	17,7	19,9	34,6
35			67,0	85,6	71,7	84,0		45,4			
40	82,1	112,3	99,0	132,6	101,1	115,2	86,5	45,7	31,6	17,2	38,1
45			151,3	125,5	106,7	112,5		76,1			
50	81,0	116,0	142,5	135,0	110,5	118,0	91,9	80,2	33,7	13,5	33,9
55			171,5	130,3	107,9	116,2		59,9			
16h0	84,7	117,5	140,0	—	63,7	67,4	45,7	36,7	14,8	12,2	33,6
5			92,4	51,0	45,7	33,7		29,8			
10	72,8	135,9	100,5	43,9	31,1	10,5	7,6	20,8	0,4	13,9	29,6
15			151,0	58,1	34,6	8,0		35,1			
20	77,1	99,8	206,3	67,6	39,6	8,8	13,7	40,1	2,6	10,5	31,8
25			209,7	73,8	44,2	7,3		41,4			
30	62,0	81,5	195,5	82,4	49,8	6,3	26,3	36,4	13,8	10,0	26,5
35			194,5	89,7	48,6	45,1		41,7			
40	57,4	51,7	181,1	71,8	40,5	52,9	33,5	42,5	12,8	8,5	26,9
45			185,4	50,1	28,9	41,0		35,0			
50	44,8	40,9	183,5	37,6	22,7	31,2	25,7	30,8	10,3	7,9	30,7
55			149,5	27,9	16,8	26,3		28,9			
17h0	55,7	47,0	147,0	22,9	16,0	24,4	25,9	34,1	11,0	7,5	29,1
5			148,5	34,9	24,1	31,2		48,1			
10	25,9	96,1	151,5	66,8	50,0	60,8	54,2	71,1	21,3	5,0	25,5
15	0,8		142,5	90,3	69,1	70,1		87,1			
20	32,3	104,8	154,0	118,6	95,8	87,7	74,0	98,9	25,9	2,9	22,5
25	38,3		165,8	134,8	100,9	90,1		100,8			
30	60,8	105,5	181,0	158,6	107,5	99,4	81,4	98,3	28,2	5,1	29,8
35	81,5		175,5	144,5	100,5	104,5		89,7			
40	163,8	78,7	183,0	112,1	77,4	93,8	66,4	70,0	24,4	8,8	31,5
45	121,5		183,0	78,4	53,3	71,9		48,1			
50	75,8	79,4	180,4	53,3	36,2	47,0	40,5	35,1	14,5	8,9	35,9
55	64,6		163,9	57,6	38,2	52,4		36,5			

1840. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43″25	Dublin 43″20	Petersburg 28″00	Breda 21″00	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	Mailand 26″75	Breslau 21″20	St. Helena 42″66	Van Diemens Land
18h0	39,1	85,7	46,5	70,6	73,8	51,3	37,4	38,5	54,5	8,0	16,7
5	22,4	86,9	35,7	69,8	73,2	50,8	37,7	38,5	58,7	8,0	12,8
10	70,1	84,1	60,9	73,9	79,3	55,4	40,7	41,0	63,6	8,0	14,3
15	75,8	79,7	57,5	77,3	83,4	57,2	41,6	41,6	66,4	8,1	18,3
20	66,3	82,4	66,3	90,0	96,0	64,8	47,0	45,7	74,3	8,2	23,5
25	49,5	81,7	64,8	90,9	92,6	62,4	45,6	46,2	70,4	8,5	22,7
30	46,0	86,0	56,6	86,5	97,5	64,7	48,2	45,6	74,5	8,5	21,6
35	60,2	78,6	50,5	90,9	91,9	63,3	45,8	48,2	70,7	8,9	24,8
40	58,0	68,3	47,1	77,9	78,6	54,6	40,1	40,6	60,9	8,4	22,3
45	33,3	67,5	56,3	63,1	72,5	51,2	38,4	38,7	59,3	9,0	28,3
50	21,2	64,4	59,8	51,1	56,7	41,7	32,4	33,5	49,9	9,1	30,9
55	30,2	50,4	51,4	38,9	43,3	32,1	25,2	26,1	37,4	10,0	23,2
19h0	35,7	47,2	57,7	31,7	46,6	31,7	24,9	24,9	40,5	11,2	23,7
5	46,6	57,7	59,1	38,4	52,7	34,2	26,4	26,5	42,8	12,5	24,9
10	56,6	64,5	63,6	44,2	61,8	38,7	30,1	30,2	49,1	13,3	27,3
15	54,9	64,6	66,7	47,9	62,3	39,4	30,4	30,2	52,2	13,8	28,9
20	57,6	68,7	67,9	59,8	73,2	46,2	34,5	33,0	58,9	14,1	27,1
25	54,0	69,3	78,2	69,8	87,4	54,0	39,6	36,9	67,5	14,4	23,5
30	48,3	72,0	69,8	77,5	95,1	70,4	43,9	40,8	72,4	15,4	16,6
35	43,0	70,2	75,7	79,6	98,6	63,7	46,2	43,4	77,1	—	18,7
40	39,5	74,2	79,9	76,5	97,1	64,8	48,2	44,8	79,4	—	19,6
45	53,5	76,2	84,4	86,0	104,7	71,5	52,7	49,3	86,2	15,7	17,5
50	80,5	77,7	84,8	86,3	101,8	72,1	52,1	48,4	87,9	16,0	21,4
55	56,5	64,1	84,9	93,9	97,9	71,5	53,6	46,8	76,9	15,1	28,0
20h0	26,5	—	80,2	60,9	82,7	60,7	46,0	39,4	75,4	16,9	29,5
5	29,4	66,1	82,3	64,8	82,3	59,1	44,1	38,1	74,9	17,1	22,1
10	31,1	61,8	75,7	61,9	82,6	59,2	44,0	37,3	73,8	17,5	16,3
15	14 9	60,5	75,9	65,8	82,7	58,4	43,4	35,8	71,1	16,9	17,0
20	18,5	55,9	66,8	57,1	71,5	50,6	37,4	31,1	62,5	16,5	12,0
25	26,8	57,1	70,0	53,2	70,9	49,2	37,3	30,6	62,6	15,5	16,0
30	23,4	53,4	70,8	—	71,4	49,4	36,6	30,3	62,6	14,2	12,3
35	35,3	55,1	63,5	53,5	65,9	45,9	33,8	28,2	56,7	13,0	17,3
40	43,6	58,8	62,3	49,6	65,4	43,8	33,1	27,7	56,8	12,5	19,0
45	43,0	57,8	62,2	56,2	68,4	45,5	33,9	28,8	57,8	12,2	20,6
50	47,4	57,8	60,0	54,7	65,4	43,4	32,2	27,2	54,6	11,9	20,2
55	50,4	58,2	60,8	54,4	66,9	43,7	32,8	27,7	55,7	11,9	18,8
21h0	44,6	56,3	60,3	49,9	66,2	42,5	33,4	27,4	54,8	11,4	19,5
5	40,7	57,8	58,8	51,5	65,5	42,3	32,0	26,9	54,0	10,9	19,4
10	39,9	58,7	61,0	51,6	67,4	42,8	33,1	27,3	56,8	10,6	16,4
15	40,9	59,7	61,7	53,3	67,9	43,3	33,9	27,1	58,5	10,2	16,5
20	43,2	59,8	63,8	53,7	69,8	44,8	34,7	27,3	54,4	9,9	17,0
25	—	60,0	65,5	55,9	72,5	46,3	33,7	27,9	62,2	9,2	17,4
30	45,1	57,8	65,3	53,7	70,0	45,6	32,2	26,5	59,3	9,0	16,1
35	44,7	60,0	65,5	53,4	70,7	46,2	35,3	26,5	61,0	9,1	15,5
40	45,5	61,1	66,6	54,7	73,7	47,9	34,3	27,5	62,5	7,8	14,3
45	44,9	59.1	68,2	56,4	73,7	48,7	35,6	27,7	63,0	8,3	14,0
50	42,9	60,0	70,2	55,4	74,5	49,1	36,6	28,9	64,2	8,2	13,9
55	41,8	61,0	68,2	56,4	72,1	47,5	35,2	27,0	63,3	7,0	13,3

1840. August 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{4630}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{15780}$	Göttingen $\frac{1}{14968}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18835}$	Mailand $\frac{1}{20018}$	Breslau	St. Helena $\frac{1}{5755}$	Van Diemens Land
18h0	51,2	76,2	147,9	74,5	50,3	64,4	57,4	49,4	22,1	10,0	38,9
5	41,4		148,9	86,1	63,9	—		59,6			
10	65,3	72,5	148,3	94,8	71,6	88,2	70,3	85,4	26,5	9,9	27,9
15			140,5	97,6	73,8	88,1		89,7			
20	64,9	88,3	147,0	110,1	84,6	93,3	75,5	96,4	28,0	9,8	25,5
25	44,2		140,1	116,3	86,5	91,9		96,2			
30	31,9	80,7	160,0	112,0	82,7	92,9	72,7	93,3	25,8	10,2	21,1
35	36,9		132,5	105,0	82,0	88,8		91,8			
40	40,7	57,7	138,4	98,8	69,9	87,8	72,8	83,4	24,2	9,9	19,2
45	26,7		133,8	101,4	75,9	93,0		83,6			
50	37,6	46,3	115,8	95,6	72,5	100,3	71,5	80,2	27,5	9,7	26,8
55	24,4		122,6	87,0	64,9	84,0		85,6			
19h0	15,9	62,7	125,1	98,3	77,5	98,7	100,9	96,5	36,2	9,8	21,8
5	29,2		122,5	106,8	90,5	116,5		96,6			
10	33,1	62,1	127,0	110,3	95,9	117,5	101,7	99,4	36,4	8,0	20,7
15	23,6		125,6	113,3	100,8	121,7		107,0			
20	24,8	74,7	143,3	123,5	108,3	123,5	103,7	114,1	34,6	6,0	27,0
25			158,5	135,9	120,4	130,5		127,3			
30	20,5	74,1	160,8	147,1	126,6	132,0	115,3	132,5	37,6	2,3	24,3
35	23,1		140,8	156,5	133,2	139,5		140,9			
40	56,4	68,8	138,8	159,1	134,8	148,7	128,0	148,4	42,9	—	23,2
45	100,1		152,8	160,0	136,9	147,8		146,6			
50	114,0	68,9	154,3	156,9	133,7	146,2	128,7	151,5	42,3	2,5	15,8
55	110,6		153,5	158,7	135,1	154,0		140,7			
20h0	69,0		148,5	146,6	120,2	111,3	127,0	143,5	42,5	0,0	32,8
5	83,2	65,5	146,5	149,0	121,3	149,0		146,9			
10	72,0		148,5	152,6	124,5	149,0	137,4	149,0	44,4	—	30,0
15		67,9	145,4	176,4	132,2	154,4		152,3			
20	50,0		144,3	—	124,4	148,2	133,5	147,1	44,6	1,0	28,8
25	41,0	65,0	145,0	135,8	125,1	149,0		147,3			
30	41,4		145,5	—	126,2	149,7	130,4	142,0	43,3	2,3	24,5
35	47,9	58,9	161,2	131,8	113,9	135,2		134,0			
40	48,2		156,0	129,1	111,2	132,5	117,5	132,2	38,5	3,9	23,6
45	55,9	53,9	171,3	122,1	108,3	127,4		129,8			
50	61,7		174,5	115,1	102,7	121,8	111,3	125,7	36,1	3,8	24,0
55	68,8	51,6	171,5	116,5	104,2	122,1		124,4			
21h0	70,9		174,9	116,1	103,0	122,2	114,0	128,6	36,1	2,8	23,3
5	66,8	48,9	185,3	111,4	99,4	117,0		129,6			
10	68,4		185,8	112,5	102,2	118,6	117,3	131,7	35,7	1,9	21,4
15		47,7	185,3	114,9	103,1	119,4		134,5			
20	73,8		193,3	117,8	105,0	120,6	113,1	137,6	37,0	2,0	19,8
25		46,1	203,0	119,5	106,8	121,3		136,4			
30	76,8		203,0	122,6	106,7	122,5	114,0	139,5	36,6	2,1	21,2
35		44,5	206,8	119,3	104,9	120,5		138,7			
40	79,1		212,3	118,8	106,0	122,5	115,6	144,6	37,0	2,6	20,4
45		42,5	208,9	122,3	107,8	123,2		142,1			
50	76,0		211,3	120,5	107,0	122,1	114,4	142,5	35,5	3,1	19,3
55		44,1		117,3	101,6	117,7		138,4			

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"25	Dublin 43"20	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	Breslau 21"20	St. Helena 42"66	Van Diemens Land
22h0	46,2	60,7	67,5	57,2	73,5	47,9	35,3	27,3	62,4	7,2	13,1
5	47,1	59,7	65,2	53,4	70,4	46,3	33,4	25,8	59,6	7,2	12,0
10	41,9	60,1	65,3	52,7	69,4	45,4	33,8	25,8	58,6	7,8	12,7
15	41,6	57,9	65,0	53,0	70,2	45,6	34,2	25,6	58,6	7,9	12,2
20	48,3	55,4	63,2	48,7	65,2	43,0	31,9	25,6	55,3	7,2	11,1
25	45,2	54,6	63,0	44,3	60,8	39,1	29,9	21,7	51,5	6,3	9,8
30	42,7	51,7	63,3	42,6	58,5	37,6	28,5	20,3	50,5	6,5	6,5
35	40,7	49,9	61,0	37,2	54,7	34,6	26,5	19,3	46,2	6,1	4,4
40	41,9	48,4	59,5	35,5	49,9	30,0	24,8	16,7	42,3	6,1	0,8
45	39,4	47,0	59,3	32,2	48,9	28,6	23,7	16,5	42,4	5,6	1,3
50	39,5	46,4	59,0	30,5	48,4	27,7	23,3	15,6	41,8	5,2	2,6
55	40,1	48,0	58,7	30,9	49,0	27,8	23,2	14,5	41,3	5,1	5,6
23h0	41,5	48,4	58,0	30,9	48,2	26,8	22,8	15,8	41,4	5,4	7,3
5	43,7	47,0	58,5	31,6	46,8	26,2	22,0	14,6	41,2	5,0	10,5
10	42,5	47,0	60,0	30,5	48,6	27,0	22,4	15,3	42,2	5,0	9,8
15	45,4	48,2	58,2	30,6	46,3	25,6	21,6	15,8	40,5	4,8	8,2
20	46,6	46,1	55,2	28,5	45,1	24,1	20,9	16,4	38,8	4,8	8,5
25	51,7	43,7	56,2	24,9	43,2	21,9	19,1	16,2	37,2	4,2	10,4
30	50,6	45,2	59,8	24,1	46,7	23,8	20,6	15,7	41,7	3,0	7,4
35	44,9	46,2	63,4	26,8	50,8	27,6	22,7	16,4	45,0	2,2	4,8
40	45,3	46,6	62,7	28,7	49,2	27,8	23,2	14,7	44,7	2,2	5,6
45	48,4	45,4	62,4	24,3	47,0	26,3	21,2	12,8	43,9	2,1	7,0
50	48,6	43,0	62,1	23,5	44,1	24,3	21,0	11,7	41,8	2,0	7,1
55	52,0	44,6	64,6	27,3	46,2	25,7	22,1	12,4	44,3	2,0	7,2
0h0	51,8	44,9	66,5	27,2	48,8	27,4	23,0	13,2	46,3	2,0	5,8
5	53,9	44,1	65,1	26,1	46,3	26,3	22,1	12,0	44,8	2,0	8,3
10	53,0	45,7	65,8	26,7	48,2	27,2	23,0	12,7	46,2	1,9	10,0
15	—	45,5	64,5	27,4	47,1	26,9	22,9	12,1	44,4	1,5	10,5
20	53,5	44,9	62,5	26,9	45,8	25,7	22,3	11,1	42,5	1,2	11,1
25	54,4	44,4	62,9	25,4	46,8	26,4	22,9	11,5	43,6	1,1	10,7
30	55,3	44,9	62,8	24,8	47,0	26,6	22,9	11,2	44,3	1,0	10,0
35	57,7	44,8	63,0	26,3	47,3	27,1	22,7	11,4	44,4	0,9	9,8
40	53,7	45,0	64,0	25,8	50,1	29,0	23,9	12,3	46,9	0,9	7,9
45	52,6	44,2	66,3	26,8	51,7	30,4	25,7	13,5	48,7	0,9	8,2
50	54,1	44,9	67,2	27,2	53,0	31,8	26,6	14,8	50,1	0,5	7,5
55	55,8	44,3	66,6	29,2	52,0	31,8	26,3	14,5	50,0	0,8	9,4
1h0	63,0	45,2	67,0	29,2	52,9	32,4	27,1	14,7	50,7	—	8,7
5	51,5	44,4	65,2	29,7	51,9	31,8	26,6	14,3	49,5	0,9	9,6
10	60,1	44,1	64,0	27,7	50,1	30,5	25,9	14,4	48,3	0,9	10,4
15	60,2	43,3	63,9	27,1	50,9	30,7	26,0	15,4	48,5	0,9	10,5
20	61,9	43,0	63,7	26,1	49,5	29,9	25,6	14,5	48,5	1,0	10,6
25	59,7	43,4	65,6	26,9	53,0	32,2	27,1	16,0	51,5	0,5	10,6
30	57,9	43,5	67,2	28,4	54,0	33,1	28,0	16,9	52,5	0,4	11,1
35	56,1	43,7	67,2	29,5	53,1	33,0	27,8	16,8	52,3	0,2	11,7
40	54,1	43,1	66,9	29,7	53,1	32,8	27,7	16,2	51,6	0,0	12,0
45	53,3	42,8	66,6	29,0	52,1	32,1	27,0	16,4	50,9	0,0	12,0
50	54,9	42,4	67,1	28,7	52,5	32,4	27,2	15,9	51,1	0,0	12,0
55	54,9	42,9	68,0	29,1	53,3	33,2	27,7	16,7	52,0	0,1	12,1

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z	Toronto 1/7630	Dublin 1/5580	Petersburg 1/17130	Breda 1/15780	Göttingen 1/16908	Leipzig	Prag 1/18855	Mailand 1/20318	Breslau	St. Helena 1/5255	Van Diemens Land
22h0	69,4	—	229,5	122,1	102,2	118,5	109,2	137,6	33,3	5,0	19,9
5			231,0	121,0	98,4	114,8		136,1			
10	64,7	43,8	224,0	117,8	98,0	116,3	110,2	136,1	33,4	6,4	21,5
15			225,0	118,8	97,7	114,0		128,3			
20	74,0	45,2	222,5	116,8	93,8	112,2	106,4	128,8	32,7	7,0	23,8
25			211,5	118,8	97,4	113,3		129,5			
30	75,9	44,6	209,5	117,6	96,2	121,8	110,0	128,7	34,1	7,5	25,2
35			213,1	112,0	93,2	117,5		127,7			
40	71,8	44,6	204,2	112,4	93,9	120,8	115,6	130,7	36,8	7,8	21,6
45			195,1	118,3	100,0	127,2		132,9			
50	69,4	47,2	191,5	116,6	102,0	130,3	119,8	131,6	38,4	8,0	16,5
55			194,5	116,0	102,6	129,2		127,6			
23h0	73,4	43,3	203,2	109,5	97,7	122,9	114,9	127,2	36,1	8,9	15,6
5			208,2	107,1	95,7	119,2		123,3			
10	73,9	38,8	213,0	106,8	97,0	119,5	108,6	122,7	33,4	10,0	18,5
15			230,0	94,0	86,4	106,5		120,9			
20	75,1	38,7	235,9	91,9	82,6	102,5	96,0	119,1	28,9	12,0	15,7
25			234,3	91,0	82,4	102,0		117,1			
30	78,0	46,3	213,0	107,9	96,4	117,2	115,9	121,6	36,9	9,5	19,6
35			202,0	119,6	106,8	129,0		121,4			
40	72,7	43,0	209,0	111,3	99,2	118,0	109,8	123,7	33,3	10,2	16,8
45			213,0	103,6	95,6	116,8		120,2			
50	76,8	40,2	212,8	105,3	91,8	113,3	108,2	121,0	33,8	10,0	18,1
55			209,3	103,0	95,3	118,3		122,8			
0h0	77,1	39,9	213,0	85,5	95,9	116,9	104,7	116,7	32,3	10,0	19,3
5			224,8	108,0	89,0	108,9		116,2			
10	—	38,3	226,5	105,5	88,7	108,1	99,2	111,0	30,4	11,0	19,1
15			232,8	101,4	83,2	101,4		107,9			
20	77,7	34,3	234,8	95,4	78,4	96,9	90,3	104,9	27,7	11,9	16,6
25			239,8	91,0	74,1	91,7		105,8			
30	77,1	34,9	238,0	93,0	74,6	91,6	86,6	104,1	26,3	11,0	15,6
35			237,3	93,0	74,2	90,8		106,7			
40	78,9	35,5	232,5	96,1	77,8	93,1	89,7	109,9	27,5	11,9	18,1
45			226,3	98,9	80,7	95,7		111,6			
50	79,6	34,1	221,5	102,1	83,1	98,4	89,2	109,3	27,4	11,9	16,9
55			228,5	92,6	75,3	90,2		105,0			
1h0	82,3	31,9	228,8	90,1	75,6	89,4	83,6	99,4	25,6	—	14,0
5			239,5	81,0	68,5	80,6		94,4			
10	81,6	30,7	242,5	79,9	65,5	77,0	78,2	93,6	23,4	13,0	13,2
15			239,5	78,4	65,2	77,0		93,5			
20	82,0	30,0	243,0	70,9	60,9	72,5	68,5	100,3	24,2	13,0	13,7
25			235,3	79,6	68,0	78,8		100,6			
30	82,0	29,9	235,3	80,5	69,5	80,2	79,2	99,6	24,0	11,8	12,9
35			241,0	77,1	67,0	76,9		93,9			
40	79,8	30,3	241,8	78,9	67,5	76,8	78,1	93,6	24,4	12,0	11,9
45			238,6	78,4	67,6	76,9		94,9			
50	78,7	30,0	240,8	78,1	66,8	76,3	77,0	86,5	23,4	12,0	11,7
55			243,5	75,6	65,2	74,3		85,5			

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43″25	Dublin 43″20	Petersburg 28″00	Breda 21″00	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Prag 27″23	Mailand. 26″75	Breslau 21″20	St. Helena 42″66	Van Diemens Land
$2^{h}0$	54,0	42,9	67,6	30,4	53,2	33,1	27,8	16,8	51,8	0,1	12,1
5	51,3	45,5	67,8	31,2	55,1	34,3	28,5	17.5	54,0	0,1	11,5
10	52,3	42,4	65,2	33,7	51,6	32,6	27,0	16,9	53,0	0,2	11,9
15	53,2	43,5	66,1	29,4	52,8	33,0	28,0	17,2	54,5	0,3	12,1
20	50,5	43,7	67,7	32,5	54,8	34,2	28,3	18,0	55,7	0,3	12,0
25	49,5	45,2	68,5	34,9	57,4	35,7	29,5	19,6	58,3	0,3	11,7
30	47,2	44,8	68,5	35,8	57,4	36,3	29,8	19,8	57,9	0,3	12,1
35	45,7	45,7	70,1	36,8	59,0	37,1	30,4	20,9	59,6	0,3	12.1
40	45,9	45,5	69,6	37,1	57,6	36,5	30,4	20,9	59,0	0,4	12,4
45	45,1	45,3	71,1	37,4	58,5	36,5	30,6	21,3	60,0	0,5	12,6
50	43,0	45,9	71,2	38,7	60,4	38,2	31,8	22,5	61,2	0,4	12,4
55	42,1	46,8	71,3	38,6	60,5	38,4	31,8	22,6	61,4	0,3	12,4
$3^{h}0$	41,3	47,0	71,6	40,4	61,0	39,0	32,0	23,1	61,3	0,5	12,6
5	40,1	47,1	72,3	40,8	62,7	40,5	33,0	24,1	62,4	0,5	12,6
10	39,1	47,0	72,2	41,7	63,0	40,6	33,2	23,8	62,6	0,3	12,6
15	38,8	47,1	71,8	41,1	63,0	40,9	33,7	24,0	62,9	0,6	12,7
20	37,2	47,4	71,4	41,5	63,0	41,1	33,5	23,9	62,7	0,5	13,3
25	36,9	47,9	71,7	41,2	62,8	40,9	32,8	23,9	62,8	0,9	13,4
30	37,3	47,6	69,6	41,6	62,9	40,8	33,3	23,6	62,1	0,9	13,6
35	35,7	47,2	69,3	40,5	61,3	40,4	33,5	23,5	62,8	0,9	13,7
40	36,2	47,3	70,0	40,3	62,8	41,1	33,8	24,0	64,2	1,0	13,7
45	34,3	48,4	72,1	40,6	65,1	42,6	35,3	24,9	66,4	1,0	13,5
50	31,7	49,0	73,0	44,1	67,0	44,3	36,1	26,0	67,2	1,0	13,3
55	31,1	49,9	73,3	44,7	67,2	43,6	36,3	26,0	67,8	1,1	13,2
$4^{h}0$	31,0	50,2	73,4	44,9	67,6	45,6	36,8	27,0	68,5	1,5	13,0
5	29,9	50,1	73,1	45,8	67,9	46,1	37,0	26,9	68,7	1,8	13,9
10	29,9	50,2	73,1	45,7	67,3	46,1	36,7	27,5	68,8	1,9	14,4
15	29,7	50,2	72,9	45,9	67,7	46,3	37,3	28,4	68,9	2,0	14,1
20	29,0	50,3	73,2	45,7	69,9	46,4	37,1	28,2	68,8	2,2	14,1
25	28,8	51,0	73,2	46,4	68,5	47,0	38,4	28,4	69,1	2,6	14,1
30	27,6	51,8	73,0	47,6	69,3	47,8	38,1	28,7	69,6	2,9	14,4
35	27,1	51,3	73,1	47,7	69,4	48,8	38,3	29,4	70,1	2,9	14,6
40	27,9	51,1	73,7	47,9	69,1	48,3	37,5	29,3	69,3	3,0	14,6
45	27,4	51,1	74,4	48,0	70,1	48,6	34,2	30,9	70,8	3,0	14,5
50	26,0	52,2	75,3	48,6	72,0	49,4	39,4	30,3	70,5	2,9	14,5
55	25,0	52,9	74,5	49,7	72,0	50,1	40,4	32,0	71,9	2,9	14,6
$5^{h}0$	24,4	53,1	74,8	51,0	73,0	50,9	40,9	31,5	72,9	2,9	14.5
5	24,6	53,1	74,3	51,2	73,0	51,0	40,9	31,1	73,2	2,9	14,5
10	24,8	52,8	91,7	51,1	72,8	51,2	39,2	31,7	73,3	2,9	14,7
15	25,2	53,2	85,1	50,7	72,0	51,5	39,7	31,6	72,1	2,9	14.9
20	23,6	54,1	87,0	50,7	73,4	51,6	40,0	31,8	73,4	2,9	15,1
25	23,0	54,0	87,3	52,2	75,0	52,3	40,8	32.4	73,8	2,9	15,0
30	24,0	53,3	72,1	51,5	73,2	51,6	39,0	32,0	73,0	2,9	15,0
35	24,0	54,3	67,7	52,3	73,1	51,3	37,9	31,5	72,3	3,0	15,0
40	23,8	54,6	67,7	52,7	74,0	51,6	39,0	32,6	72,5	3,0	15,0
45	23,5	55,1	67,8	53,2	74,7	51,6	39,3	32.8	72.7	3,0	15,0
50	23,0	55,0	76,1	54,4	75,2	52,1	40,1	32,8	73,3	3.0	15,0
55	23,0	55,3	74,1	53,9	74,4	52,0	39,1	33,0	73,0	3,0	15,0

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto 1/[illegible]	Dublin 1/[illegible]	Petersburg 1/[illegible]	Breda 1/[illegible]	Göttingen 1/[illegible]	Leipzig	Prag 1/[illegible]	Mailand 1/[illegible]	Breslau	St. Helena 1/[illegible]	Van Diemens Land
2h0	79,7	30,6	242,9	74,8	64,8	73,1	74,5	85,5	22,1	11,8	12,2
5			241,5	76,4	64,6	73,7		80,1			
10	86,3	26,1	256,2	64,6	55,3	62,7	63,2	72,9	18,1	12,2	11,3
15			253,0	62,1	54,5	61,1		74,9			
20	—	29,2	251,0	64,6	55,4	63,0	66,1	77,5	19,5	12,0	11,4
25			243,8	69,0	58,6	68,0		79,4			
30	76,9	29,8	244,0	72,9	58,9	67,6	68,2	80,2	20,8	11,0	11,2
35			241,8	74,1	62,2	68,7		77,6			
40	75,2	27,7	244,5	69,1	60,1	64,2	63,5	75,4	18,8	10,5	11,3
45			243,5	71,0	61,1	65,2		78,6			
50	74,6	30,2	242,3	74,2	65,4	69,3	65,1	76,5	19,5	9,0	11,4
55			240,5	72,9	65,4	71,8		76,8			
3h0	74,1	28,9	243,3	70,0	64,4	—	63,0	75,1	18,6	8,8	10,6
5			241,3	72,1	66,0	64,5		74,5			
10	73,5	27,3	242,8	71,1	65,6	64,0	60,7	72,6	17,7	8,0	10,4
15			241,8	70,0	64,1	62,8		71,8			
20	74,2	25,2	242,3	69,2	62,7	61,9	59,7	70,1	16,8	8,0	9,9
25			249,2	64,4	58,6	56,5		65,8			
30	74,6	22,0	253,5	58,4	53,5	51,5	50,8	62,8	13,8	8,8	9,0
35			256,8	56,5	50,2	47,8		61,8			
40	75,6	24,7	249,5	56,3	52,7	—	52,8	64,6	14,3	8,5	9,5
45			239,3	64,8	59,9	57,2		72,0			
50	75,7	27,5	238,0	69,8	64,3	71,0	62,8	73,4	16,1	8,0	9,2
55			237,3	70,6	64,5	69,5		72,7			
4h0	76,4	26,5	237,8	68,1	63,9	67,5	63,7	74,1	17,2	8,7	8,8
5			238,4	68,9	63,8	68,9		73,1			
10	76,3	26,0	238,0	68,6	62,2	68,6	63,7	73,7	17,0	7,2	9,1
15			239,4	68,1	62,8	69,9		71,5			
20	77,5	26,0	238,1	68,8	64,1	70,6	60,4	73,0	17,6	7,2	8,6
25			237,6	69,8	65,1	70,0		72,6			
30	78,2	24,9	239,0	68,0	63,9	69,8	60,1	72,4	17,4	7,3	8,3
35			238,4	66,0	62,9	68,2		70,7			
40	78,4	24,9	242,8	63,1	59,9	65,2	60,6	70,4	16,9	7,8	8,7
45			235,5	67,5	63,4	68,9		75,5			
50	80,7	26,7	232,5	73,3	66,6	72,6	62,9	76,5	18,6	7,0	8,4
55			235,5	71,8	66,6	72,1		77,2			
5h0	79,6	26,0	236,8	69,8	66,6	71,0	63,0	77,7	18,9	7,2	8,5
5			235,9	69,0	66,1	70,7		—			
10	80,3	23,3	236,5	65,9	65,1	69,4	58,5	72,6	17,4	7,5	8,1
15			240,8	61,0	61,0	64,1		71,0			
20	79,9	27,7	242,8	61,5	63,0	65,2	59,3	76,8	11,5	7,2	8,6
25			238,0	70,8	70,3	72,4		77,3			
30	82,2	25,0	234,5	68,8	67,6	70,7	57,3	75,4	15,1	7,5	8,4
35			236,2	65,9	66,7	67,9		76,0			
40	82,7	26,0	236,4	67,4	68,1	68,2	57,2	75,8	15,1	7,3	8,4
45			236,0	68,5	69,2	69,0		79,6			
50	83,9	26,8	232,5	73,5	73,5	72,2	59,3	80,2	21,1	7,0	8,4
55			234,5	71,5	72,2	—		78,4			

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"25	Dublin 43"20	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Prag 27"23	Mailand 26"75	Breslau 21"20	St. Helena 24"66	Van Diemens Land
6h0	22,6	55,1	75,2	53,9	74,9	52,3	39,9	33,1	73,2	3,0	15,0
5	22,3	55,3	72,8	53,5	75,0	52,7	39,4	33,2	72,9	3,1	15,1
10	22,8	55,1	63,4	54,2	74,7	52,4	39,2	33,0	73,2	3,1	15,1
15	23,1	55,8	65,7	54,4	73,2	52,3	40,1	33,0	72,6	3,2	15,5
20	23,1	56,4	73,3	54,5	74,8	52,6	39,5	33,2	73,4	3,8	15,5
25	23,4	56,2	72,1	55,2	74,1	51,9	38,8	32,8	72,9	3,8	15,9
30	22,3	56,2	—	55,0	75,5	52,1	39,0	33,1	73,4	4,0	15,0
35	23,1	55,4	67,0	55,2	73,2	50,8	38,4	32,5	71,8	4,4	14,7
40	23,0	56,0	65,3	53,5	72,6	50,3	39,2	32,2	72,0	4,8	14,9
45	23,2	56,2	62,7	54,9	74,1	51,1	38,7	35,6	72,4	5,0	14,5
50	23,2	56,7	68,4	55,0	74,0	51,2	40,3	32,6	71,8	5,2	14,5
55	23,6	56,9	64,9	54,4	73,7	51,1	40,1	32,5	71,4	5,3	14,5
7h0	23,2	57,0	74,1	55,4	74,8	51,9	38,4	32,9	71,7	5,6	14,4
5	23,5	57,2	86,1	54,3	74,4	51,5	39,8	32,6	71,0	5,7	14,1
10	24,0	56,7	93,4	55,0	73,9	51,6	40,5	32,5	71,4	5,8	14,2
15	24,1	56,0	84,2	53,4	73,3	51,0	40,1	32,2	71,9	5,8	14,2
20	24,3	55,5	83,7	52,1	70,8	49,4	38,7	32,3	69,1	5,8	14,5
25	25,0	55,4	78,9	51,4	69,3	48,1	37,8	32,2	67,6	5,7	14,6
30	24,8	55,5	75,7	51,2	69,9	47,8	37,9	30,6	68,5	5,7	14,4
35	24,8	55,2	66,9	51,3	69,7	47,4	38,1	30,6	67,4	5,7	14,4
40	25,2	55,8	63,5	51,4	70,1	47,7	38,2	30,1	68,0	5,9	14,2
45	24,9	55,3	62,3	51,8	71,5	48,3	38,4	31,2	69,0	5,9	14,1
50	25,0	55,2	58,9	50,7	70,7	47,8	38,1	30,8	68,5	5,9	14,1
55	25,1	55,3	65,3	51,7	71,6	48,5	38,3	30,5	69,6	5,8	14,1
8h0	25,5	55,8	65,3	51,5	71,4	48,6	38,4	31,0	69,6	5,9	14,1
5	26,0	55,0	71,1	52,2	70,7	48,5	38,0	30,2	69,0	5,8	14,0
10	26,3	55,9	73,3	51,3	72,1	49,2	38,3	30,1	68,8	5,9	14,0
15	26,9	55,8	67,0	51,7	71,5	49,0	38,6	30,5	69,3	5,7	14,1
20	27,0	55,4	65,0	51,7	71,5	49,0	38,3	30,8	69,7	5,5	14,1
25	27,7	55,0	70,9	51,5	70,5	48,6	38,0	30,4	68,8	5,5	14,2
30	27,6	53,9	74,0	51,2	70,9	48,8	38,2	30,3	69,4	5,6	13,1
35	30,0	53,6	74,1	50,1	60,3	44,4	35,2	28,5	62,7	6,4	16,8
40	27,6	54,0	71,6	45,9	64,2	43,2	34,5	26,8	63,8	7,4	15,5
45	26,5	54,7	71,3	48,0	73,6	48,4	37,8	29,9	69,0	6,5	13,2
50	27,8	55,8	71,4	46,4	65,8	45,1	35,6	28,4	64,8	6,5	14,1
55	27,8	54,2	71,5	51,4	69,3	46,9	36,7	29,2	66,8	6,6	14,2
9h0	28,0	53,3	64,0	48,4	68,6	46,2	36,6	28,6	66,1	6,5	13,6
5	28,2	53,8	58,9	48,0	69,7	47,1	36,8	29,2	66,9	6,5	13,8
10	28,0	54,0	59,0	49,4	71,5	48,0	37,4	29,8	68,2	6,4	13,4
15	28,2	54,7	58,7	47,3	69,1	46,8	36,8	29,7	66,7	6,0	13,5
20	29,7	55,8	59,3	49,7	72,1	48,5	37,8	29,7	69,0	5,9	13,9
25	29,7	56,0	59,0	51,7	73,3	49,0	37,6	30,2	69,8	5,8	14,7
30	29,9	54,9	59,0	50,9	71,2	48,2	37,1	29,6	68,1	6,0	13,3
35	29,8	55,4	59,0	49,7	71,7	48,6	37,7	29,8	68,9	6,0	12,9
40	30,0	55,0	59,0	51,5	71,3	48,7	37,7	29,7	68,9	5,9	13,7
45	29,9	54,0	59,0	49,6	68,7	46,7	36,5	28,6	66,9	5,9	13,4
50	29,7	54,1	58,8	49,0	69,9	47,3	36,6	28,9	67,2	5,9	12,1
55	29,9	54,0	57,8	49,7	69,7	47,4	37,5	29,6	67,3	6,1	12,5
10h0	—	—	58,0	—	69,3	—	36,7	29,0	67,4	—	—

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{4630}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{15780}$	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Prag $\frac{1}{18855}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	Breslau	St. Helena $\frac{1}{5255}$	Van Diemens Land
6h0	84,4	27,5	234,3	71,8	73,6	—	60,6	80,4	22,5	7,0	8,2
5			233,0	79,3	75,0	73,7		80,0			
10	85,7	25,0	233,4	72,1	74,4	71,0	57,3	77,0	21,7	7,2	7,8
15			238,4	68,3	71,2	66,8		77,0			
20	85,8	24,9	242,5	68,5	71,3	65,4	58,3	77,9	19,9	7,2	7,7
25			239,5	67,8	70,6	64,9		76,0			
30	87,1	26,9	237,5	72,5	75,4	67,6	58,1	78,3	21,8	7,2	7,7
35			234,9	71,5	73,7	67,9		74,1			
40	88,0	25,4	239,0	68,1	70,8	65,0	54,0	72,6	19,9	7,7	7,0
45			240,8	68,1	72,4	63,8		73,9			
50	83,4	26,1	241,6	68,9	72,1	64,1	54,6	74,5	20,3	8,0	7,1
55			239,9	71,3	73,6	66,9		76,8			
7h0	83,1	28,7	239,4	72,9	75,6	67,8	59,5	79,3	21,6	7,9	7,3
5			255,8	77,3	78,3	71,5		79,6			
10	89,0	26,5	238,5	74,4	—	69,5	55,8	75,6	20,6	7,9	7,5
15			240,0	72,4	74,1	68,2		73,6			
20	90,4	24,8	239,0	70,0	70,1	65,3	53,6	69,8	19,8	8,0	7,0
25			242,0	65,1	66,1	61,2		67,4			
30	91,8	26,1	244,0	66,4	67,1	61,8	51,9	69,4	19,2	8,0	7,0
35			240,6	68,3	68,2	63,6		67,7			
40	91,2	27,8	241,9	67,3	67,4	61,8	53,2	70,7	18,9	8,0	7,0
45			237,5	73,6	72,3	67,4		73,0			
50	91,7	27,9	235,5	74,0	71,7	68,0	57,0	73,3	19,6	7,9	6,9
55			237,1	73,5	71,8	68,1		72,3			
8h0	91,4	27,0	239,1	71,9	69,8	69,6	55,1	71,9	18,5	8,4	6,7
5			240,5	70,6	68,4	66,5		75,6			
10	91,1	29,1	237,0	75,4	72,4	69,1	57,7	—	20,0	7,9	6,5
15			236,4	75,5	71,6	70,1		75,2			
20	91,6	28,0	235,3	76,5	72,5	71,1	56,8	73,4	19,5	8,1	6,1
25			238,4	71,7	68,2	67,2		71,8			
30	100,5	8,1	239,9	71,3	67,2	66,8	40,6	53,5	15,9	10,1	3,1
35			282,0	20,1	20,6	21,3		20,1			
40	103,4	22,5	274,0	31,2	30,6	25,3	23,1	38,4	7,4	12,0	3,2
45			260,4	54,3	52,9	44,6		39,7			
50	98,9	15,9	277,9	30,1	29,6	21,7	21,2	38,2	7,7	12,6	1,7
55			274,8	36,8	35,5	29,5		41,4			
9h0	96,3	19,5	269,4	43,0	39,3	35,7	29,6	45,9	10,5	12,0	2,2
5			267,0	47,8	42,5	37,1		48,4			
10	102,4	16,2	262,5	51,8	47,6	44,7	29,9	45,3	10,8	11,4	3,4
15			268,6	41,5	38,4	36,5		49,5			
20	90,1	23,2	268,6	51,8	46,2	44,2	35,8	55,8	13,0	10,6	2,8
25			262,0	58,6	52,0	49,8		59,6			
30	88,7	24,6	263,4	57,0	49,5	50,7	40,3	58,5	13,9	11,0	3,1
35			282,5	59,1	50,5	52,5		54,0			
40	94,2	22,0	265,0	53,5	46,9	47,3	34,7	51,4	11,8	11,0	3,5
45			261,5	52,7	44,8	45,5		56,4			
50	91,7	22,1	256,1	57,5	49,2	49,6	40,5	57,4	13,8	11,0	2,9
55			258,8	52,8	45,2	48,0		58,3			
10h0			257,8	—	48,8	53,6	40,8	57,4	15,4		

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"00	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Greenwich 1"
10h 0	120,5	133,4	76,7	77,8	58,5	67,6	53,7	1648
5	113,6	128,9	74,3	75,2	57,2	63,2	52,3	1598
10	103,0	112,6	68,7	69,8	54,3	38,8	40,4	1457
15	56,0	60,8	41,0	40,9	35,6	20,2	14,0	839
20	34,1	36,7	16,7	18,0	20,2	12,6	8,1	322
25	20,2	34,5	10,7	11,6	13,5	4,3	4,1	265
30	0,5	22,3	5,5	4,5	5,1	4,2	2,3	178
35	5,2	23,8	4,6	5,3	5,1	7,7	2,1	175
40	20,8	40,7	4,2	9,2	9,7	10,7	5,4	137
45	28,3	53,7	5,2	17,1	14,4	23,3	13,7	119
50	50,3	85,0	17,2	32,1	25,4	34,5	23,6	415
55	62,9	—	30,1	46,1	33,5	47,0	35,7	658
11h 0	55,6	122,5	46,7	59,3	41,0	54,0	42,9	1040
5	41,7	116,9	59,7	63,1	42,6	55,7	44,3	1374
10	20,4	100,5	65,4	59,6	40,4	53,1	41,7	1563
15	20,4	88,6	64,4	54,3	38,4	52,2	38,6	1577
20	42,5	94,1	58,7	52,1	40,0	52,8	38,8	1438
25	53,5	105,9	56,1	55,9	42,6	57,7	41,6	1315
30	66,7	117,9	60,0	61,9	46,8	61,1	46,3	1334
35	68,9	115,4	64,7	66,1	49,3	59,2	46,8	1493
40	76,3	114,9	62,8	64,7	49,4	57,0	44,2	1451
45	83,0	115,4	57,7	62,7	48,8	57,6	42,9	1312
50	86,1	116,3	55,2	63,8	48,9	64,8	45,3	1193
55	107,9	137,3	61,5	72,9	56,3	75,4	55,0	1305
12h 0	130,2	156,6	73,0	86,0	64,5	84,4	63,2	1546
5	142,3	168,5	83,7	95,5	70,3	88,3	68,2	1773
10	149,0	171,4	89,3	99,0	72,9	89,2	69,9	1889
15	151,2	172,8	91,7	100,1	73,1	88,4	69,8	1939
20	145,3	—	92,1	97,9	71,4	83,6	66,6	1956
25	133,9	156,0	88,4	91,9	67,4	76,9	60,7	1888
30	119,6	142,1	81,6	83,2	61,7	72,0	55,9	1754
35	111,5	134,7	76,3	77,0	58,0	67,1	51,5	1654
40	106,4	129,6	70,6	72,0	55,0	65,5	49,3	1543
45	105,1	127,1	68,3	70,2	54,0	64,5	47,7	1500
50	103,5	127,3	67,0	69,4	53,4	64,2	49,1	1467
55	102,9	125,3	67,0	69,8	53,6	65,6	49,8	1470
13h 0	100,2	128,2	67,5	70,6	53,5	62,4	47,1	1474
5	92,9	120,9	65,3	66,9	51,0	63,4	46,4	1430
10	93,8	122,2	65,4	67,6	51,9	60,6	47,0	1436
15	89,4	113,1	63,3	65,3	49,7	68,1	53,6	1378
20	106,2	130,7	70,5	74,2	56,2	69,3	52,2	1538
25	113,4	133,7	71,9	75,2	58,1	64,6	50,7	1586
30	96,9	120,4	65,5	68,4	52,4	62,3	44,7	1408
35	89,8	116,5	62,5	64,5	49,8	63,3	45,4	1341
40	93,2	119,6	63,7	66,6	49,4	65,7	47,2	1369
45	104,9	126,3	64,2	70,3	53,2	66,8	48,3	1434
50	108,8	129,2	68,0	71,7	54,0	69,6	51,0	1478
55	112,9	133,5	72,3	74,8	55,3	68,0	51,4	1568

1840. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"00	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Greenwich 1"
14h0	108,5	127,3	71,4	72,5	53,4	65,3	49,5	1559
5	104,9	122,3	68,8	69,6	51,3	61,3	47,6	1536
10	97,8	118,0	66,5	65,6	47,4	51,6	46,0	1494
15	92,0	98,7	55,6	56,2	40,4	29,6	28,8	1240
20	81,9	67,2	29,0	34,8	30,3	12,2	11,9	626
25	71,9	42,9	8,1	16,2	14,3	6,8	5,1	225
30	73,2	37,3	4,0	10,9	10,9	9,1	8,8	60
35	73,0	33,5	9,3	12,4	—	1,9	2,0	261
40	85,0	0,7	3,3	0,5	1,8	0,4	1,6	209
45	97,1	15,0	0,7	0,7	0,2	2,2	0,5	37
50	63,0	48,8	1,9	6,2	1,5	1,5	8,3	114
55	44,2	64,8	11,6	17,3	7,8	18,7	13,4	409
15h0	67,3	74,0	23,6	24,6	12,2	28,0	22,2	728
5	58,9	90,1	32,8	36,6	17,8	31,7	25,7	847
10	44,5	89,9	34,3	39,6	20,4	35,6	28,0	786
15	62,9	96,2	36,5	43,3	23,9	36,4	29,3	710
20	110,8	104,1	34,0	44,4	25,4	38,6	31,2	670
25	127.4	97,7	36,5	47,2	28,2	39,5	32,6	661
30	100,7	98,7	40,3	49,9	29,8	35,4	30,0	828
35	99,1	85,4	33,2	42,2	29,8	41,9	27,6	717
40	131,0	123,1	36,2	51,3	38,9	51,7	37,6	806
45	141,5	128,2	48,7	61,8	46,9	55,3	44,2	1140
50	160,2	98,8	52,2	61,0	50,0	55,5	47,2	1141
55	195,7	139,5	54,8	71,7	55,5	58,5	46,5	1185
16h0	91,6	125,5	59,5	63,0	44,9	56,3	46,8	1406
5	25,2	116,6	61,1	62,4	36,9	59,5	52,5	1733
10	15,5	106,9	79,0	64,0	34,9	65,2	57,5	2021
15	23,1	120,9	92,7	69,1	38,2	75,8	67,1	2269
20	41,1	148,0	104,8	83,0	46,0	76,6	66,6	2561
25	77,6	143,2	100,6	83,3	50,5	78,2	66,6	2434
30	92,6	141,3	98,9	84,4	54,0	77,8	6[illegible],4	2282
35	93,9	143,7	94,3	82,5	55,5	69,0	54,9	2141
40	81,9	117,3	83,8.	68,5	50,1	67,5	52,0	1993
45	81,7	123,2	80,6	66,5	48,0	65,6	52,0	1955
50	63,8	109,6	80,7	63,6	44,5	64,4	51,0	1963
55	47,0	103,1	81,1	61,0	42,6	64,6	52,1	2024
17h0	33,2	102,2	88,4	60,3	42,5	64,5	58,0	2151
5	37,0	101,9	84,6	60,9	43,6	68,3	54,3	2149
10	62,1	111,1	88,2	65,1	49,2	78,9	64,1	2232
15	73,8	130,0	99,8	78,9	58,4	86,5	73,5	2454
20	105,6	156,2	111,2	93,2	—	90,1	78,2	2666
25	114,3	156,5	111,1	95,7	67,1	89,8	76,0	2557
30	134,8	162,8	107,6	96,8	68,9	80,4	71,3	2376
35	135,3	143,9	95,0	85,7	62,1	72,4	61,0	2153
40	125,6	126,7	83,0	74,4	56,2	67,9	52,9	1848
45	95,4	115,2	80,2	66,2	50,4	63,1	50,3	1917
50	69,8	109,5	78,7	61,0	43,0	52,3	45,6	1920
55	55,8	91,8	69,0	52,0	34,2	48,8	41,8	1726

Digitized by Google

1840. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"00	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Greenwich 1"
18h0	48,0	93,0	66,3	49,9	31,9	48,7	41,2	1718
5	66,0	96,7	63,6	50,2	34,1	53,1	43,9	1675
10	75,8	102,1	68,0	54,3	38,8	54,5	45,6	1766
15	68,7	116,7	71,5	56,6	41,5	61,4	52,0	1805
20	68,2	111,5	79,6	64,1	44,1	58,8	52,4	1954
25	66,3	112,6	77,1	61,6	43,8	60,8	51,3	1864
30	68,6	125,1	80,2	65,8	44,9	58,6	54,4	1955
35	69,0	114,6	77,4	63,0	42,3	51,7	47,1	1869
40	51,4	99,4	68,3	53,8	36,9	49,2	40,2	1670
45	63,8	93,7	61,1	50,8	37,0	40,9	34,7	1492
50	55,2	80,9	49,4	41,0	32,4	31,6	27,6	1210
55	32,1	74,3	37,4	32,6	24,3	30,1	25,7	959
19h0	38,7	73,2	34,6	33,2	24,6	32,1	26,9	849
5	43,7	79,6	35,9	36,4	25,3	36,8	27,4	934
10	48,8	89,4	43,1	41,9	28,5	37,3	29,6	1102
15	53,9	86,3	42,9	42,6	30,4	41,9	36,9	1091
20	64,0	100,1	50,6	49,6	34,4	47,6	41,7	1238
25	77,2	115,0	59,1	58,2	38,7	53,0	46,3	1405
30	74,3	117,8	65,2	63,9	42,5	56,5	48,6	1537
35	78,5	116,9	68,1	66,0	45,4	57,9	49,0	1588
40	82,4	121,0	69,1	66,5	47,2	64,6	54,6	1582
45	99,4	132,1	75,7	73,4	53,2	64,4	54,8	1724
50	92,3	125,5	74,9	73,4	52,5	63,4	59,1	1704
55	97,0	126,3	71,1	72,1	52,9	54,4	43,1	5654
20h0	80,9	113,5	61,3	62,5	46,7	52,9	43,7	1384
5	80,3	113,3	59,0	61,3	46,4	52,5	42,1	1343
10	81,7	117,1	58,1	61,2	45,5	50,5	43,4	1297
15	84,0	114,6	56,5	60,7	44,6	43,5	39,2	1255
20	68,7	104,4	49,6	52,9	38,0	42,7	35,9	1097
25	67,6	104,4	48,2	51,8	38,2	42,2	36,9	1062
30	66,9	102,2	48,3	52,1	37,8	39,3	33,8	1043
35	58,3	99,6	45,8	48,5	33,6	38,3	31,6	998
40	54,8	98,6	44,7	47,5	33,4	39,6	34,8	991
45	58,1	100,5	46,7	49,8	34,0	37,5	33,8	1032
50	50,7	94,6	45,3	47,5	31,8	37,9	33,2	1008
55	54,3	95,8	45,3	47,9	32,6	37,1	31,9	1021
21h0	49,2	97,2	44,1	47,1	32,0	36,6	32,5	1000
5	47,9	97,0	44,1	46,7	30,8	37,4	33,2	1012
10	51,5	96,8	44,3	47,3	32,3	37,7	33,5	1022
15	51,9	97,0	44,5	47,8	32,0	38,6	34,4	1023
20	57,0	99,3	45,4	49,3	33,1	39,5	36,0	1050
25	62,1	102,9	46,9	51,4	33,4	37,9	34,6	1085
30	58,2	100,3	44,6	49,9	32,5	38,6	34,8	1033
35	60,2	102,0	44,4	50,8	33,2	39,6	35,1	1045
40	61,2	103,8	46,9	52,6	34,3	40,3	36,6	1099
45	64,5	102,1	47,0	52,7	34,7	41,4	35,8	1093
50	68,0	104,7	47,7	53,5	35,6	39,5	36,5	1112
55	64,1	103,1	36,7	52,1	34,0	39,4	36,5	1089

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"00	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Cracau 21"20	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Greenwich 1"
22h0	68,0	104,7	47,6	52,6	34,1	37,4	35,8	1116
5	63,0	99,8	46,3	50,8	32,3	36,7	34,8	1072
10	53,8	98,5	45,6	49,9	31,7	37,2	35,5	1067
15	68,2	100,4	46,9	50,3	31,5	34,2	33,0	1104
20	62,5	94,4	43,3	47,2	29,8	30,4	30,6	1011
25	50,9	89,4	39,5	43,1	27,9	29,6	29,1	936
30	55,3	87,1	37,3	42,2	27,5	26,5	26,5	880
35	49,3	86,1	35,3	39,1	25,6	23,1	23,8	836
40	44,4	80,1	30,1	35,2	23,2	21,6	22,4	723
45	47,2	78,0	28,3	34,0	22,7	21,0	21,9	678
50	42,2	79,1	27,2	33,8	22,5	21,4	20,9	657
55	44,1	81,0	27,1	34,6	22,9	21,1	20,8	666
23h0	44,0	80,3	26,5	34,0	22,7	20,6	21,3	655
5	41,6	78,3	24,7	33,5	22,5	21,2	20,8	606
10	42,8	79,9	25,4	34,5	23,1	20,3	20,2	635
15	36,3	80,4	23,4	33,8	22,2	19,1	19,2	586
20	22,0	76,0	22,1	32,6	20,8	16.6	16,7	580
25	14,6	76,2	18,8	30,7	20,3	18,2	17,7	850
30	25,2	76,9	18,9	32,0	22,7	21,1	19,8	507
35	27,9	80,7	21,8	35,4	25,0	21,5	20,8	577
40	24,9	82,0	22,6	35,3	24,8	19,6	19,9	575
45	23,0	80,2	20,7	34,2	24,1	18,5	17,8	544
50	34,5	77,9	18,0	32,4	23,9	18,4	17,6	479
55	38,0	79,8	18,8	33,8	24,9	20,0	19,5	499
0h0	40,9	84,3	20,2	35,6	26,2	19,2	18,8	531
5	41,9	83,0	18,5	34,9	25,4	19,8	18,5	494
10	38,7	84,2	19,6	35,8	25,7	20,1	19,1	518
15	36,6	82,0	19,3	35,3	25,0	19,4	18,7	515
20	37,6	80,3	18,4	34,6	24,1	20,6	18,5	495
25	35,6	81,8	19,0	35,2	24,4	20,0	18,5	500
30	37,0	75,6	19,1	35,1	24,3	20,5	19,5	485
35	36,3	80,0	19,5	35,1	24,6	22,3	19,6	489
40	37,7	84,0	20,9	36,8	26,1	23,4	20,9	527
45	39,6	84,2	21,2	37,8	27,5	25,0	21,7	532
50	42,4	85,0	22,3	38,7	28,6	25,4	21,6	539
55	39,5	86,3	22,2	38,9	28,7	26,1	22,1	531
1h0	41,7	85,8	22,6	39,3	28,8	25,9	22,0	542
5	38,2	86,7	22,0	39,0	28,1	24,5	20,9	538
10	28,0	84,1	20,6	37,7	27,1	24,5	20,4	512
15	26,7	83,3	20,5	37,9	27,2	24,4	20,0	512
20	39,3	84,2	19,6	37,3	27,6	26,3	21,2	494
25	42,7	85,5	21,3	39,3	29,3	27,3	22,0	520
30	45,5	86,3	22,4	40,1	30,0	27,3	22,6	536
35	45,0	87,1	22,7	40,2	29,9	27,2	22,7	537
40	45,7	87,5	22,7	40,0	30,0	26,4	22,4	536
45	43,3	85,9	22,3	39,1	29,5	27,0	22,0	516
50	45,8	86,8	22,6	39,3	29,9	27,4	22,5	518
55	46,5	88,2	23,3	40,1	30,6	28,3	22,8	526

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"00	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Greenwich 1"
2h0	45,2	87,5	23,1	40,1	30,7	29,8	23,8	521
5	47,4	88,5	25,0	41,2	31,5	28,3	23,8	565
10	43,0	87,6	24,0	39,8	30,1	29,5	21,8	541
15	44,8	88,2	24,4	40,4	31,0	30,2	23,7	549
20	45,7	88,0	25,7	41,3	31,8	32,2	24,5	576
25	49,2	89,8	28,6	42,8	33,2	32,6	25,3	616
30	49,9	91,2	28,7	43,0	33,3	33,5	26,2	629
35	50,3	91,9	30,2	43,9	34,1	33,1	26,2	664
40	49,9	90,7	29,7	43,4	34,0	33,6	25,9	661
45	50,3	91,5	30,3	43,8	34,6	34,7	27,1	668
50	53,5	91,9	32,0	44,7	35,1	34,6	26,9	701
55	54,8	93,0	32,1	44,9	35,3	35,3	28,0	726
3h0	56,1	94,3	32,8	45,9	35,4	36,1	28,4	722
5	58,0	94,9	34,1	47,0	36,3	35,9	28,7	746
10	59,3	94,6	34,3	47,1	36,4	35,7	28,8	758
15	59,9	95,6	34,4	47,4	36,7	35,6	28,9	752
20	57,5	95,9	34,5	47,6	36,7	35,5	29,1	768
25	57,9	96,2	34,4	47,7	36,9	35,3	28,9	753
30	57,3	95,7	34,3	47,8	36,4	34,5	28,4	755
35	55,4	95,8	33,7	47,6	36,4	34,9	28,6	747
40	56,0	94,9	34,0	48,1	37,0	35,8	29,1	753
45	58,7	95,5	34,7	49,2	38,1	36,6	31,0	813
50	61,6	97,7	36,5	50,5	38,7	37,1	31,3	824
55	62,2	97,5	37,1	51,1	39,0	38,0	31,6	843
4h0	62,9	99,4	38,1	51,8	39,5	38,2	32,5	857
5	63,4	99,3	38,6	51,9	39,6	38,0	32,2	872
10	64,0	99,1	38,9	51,8	39,4	38,3	32,3	872
15	64,0	99,7	39,1	51,9	39,7	38,4	32,3	880
20	64,3	98,8	39,0	51,7	39,8	38,8	32,8	877
25	64,9	99,5	39,8	51,9	40,1	39,5	33,5	894
30	63,7	100,5	40,4	51,6	40,3	39,8	33,6	914
35	64,6	100,2	40,8	52,6	40,6	39,9	33,8	922
40	64,1	100,8	40,9	52,5	40,6	40,1	34,2	920
45	65,6	100,0	41,1	52,9	40,8	40,7	34,8	924
50	61,9	101,0	42,1	53,1	41,1	41,6	35,6	938
55	58,8	100,4	42,8	53,8	41,5	42,3	36,1	954
5h0	63,7	105,5	44,0	54,6	41,9	42,4	36,5	969
5	63,8	103,7	44,7	54,6	42,0	42,2	36,6	977
10	62,0	102,7	44,6	54,4	42,0	41,9	36,3	973
15	59,9	115,5	44,3	54,1	41,6	42,1	36,4	968
20	61,3	117,2	45,2	54,7	42,0	42,2	37,3	989
25	64,0	105,5	45,8	55,2	42,5	41,5	37,2	1007
30	64,4	105,5	45,3	54,9	41,9	41,4	37,0	987
35	64,2	105,5	45,8	54,6	41,9	41,7	37,5	1010
40	65,4	105,7	46,5	55,1	41,9	41,6	37,7	1019
45	66,5	105,3	47,0	55,4	42,3	41,4	38,5	1027
50	69,3	105,3	47,5	55,5	42,2	41,1	38,2	1037
55	67,9	106,1	47,8	55,1	42,0	41,0	38,3	1037

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 18"00	Copenhag. 21"58	Brüssel 20"52	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Kremsmst. 18"98	Marburg 29"68	Greenwich 1"
6h0	68,8	106,6	48,1	55,5	42,1	41,0	38,5	1036
5	68,4	106,0	48,3	55,8	42,2	40,6	38,4	1048
10	68,0	106,3	48,4	55,2	42,2	40,9	38,2	1052
15	66,5	107,2	48,4	55,4	42,3	40,9	38,3	1051
20	66,5	107,7	48,7	55,8	42,6	40,3	38,6	1066
25	59,5	106,3	48,4	54,7	42,2	40,4	38,4	1064
30	59,2	106,9	49,1	55,6	42,4	39,3	38,2	1063
35	59,9	104,5	47,6	53,7	41,2	39,2	37,1	1055
40	57,8	105,4	47,7	53,0	41,2	39,7	37,6	1057
45	59,6	106,0	48,2	54,4	41,7	39,3	37,7	1081
50	61,2	106,1	48,3	54,2	41,5	38,9	37,7	1085
55	61,8	103,9	48,4	53,7	41,0	39,3	38,1	1080
7h0	63,0	105,9	48,7	54,6	41,5	38,4	37,9	1096
5	64,4	105,2	48,4	55,5	41,2	38,4	38,5	1098
10	64,9	105,3	48,5	55,7	41,2	38,2	37,7	1089
15	65,1	104,7	47,6	56,9	41,1	36,4	36,9	1087
20	61,8	102,0	46,2	53,9	39,8	35,1	36,1	1055
25	60,4	101,1	45,2	52,6	38,9	35,1	36,0	1036
30	59,6	100,5	45,5	52,2	39,0	34,7	35,7	1046
35	61,1	100,7	45,5	51,7	38,9	35,0	35,9	1043
40	61,4	100,7	45,4	51,3	39,1	35,3	36,0	1051
45	63,0	102,2	45,0	51,4	39,7	35,2	35,7	1067
50	63,1	101,4	45,0	50,7	39,5	35,6	35,5	1055
55	64,7	103,1	45,5	52,2	40,1	35,7	36,0	1065
8h0	64,3	103,8	45,4	52,0	40,1	35,3	37,6	1062
5	63,9	102,4	44,8	51,5	39,7	35,5	35,5	1052
10	64,8	103,4	45,3	52,3	40,1	35,2	36,1	1067
15	64,5	102,7	45,2	51,8	40,0	35,0	36,1	1059
20	65,6	102,8	45,1	51,6	40,1	34,9	35,7	1056
25	64,3	102,7	44,9	51,2	39,7	34,9	35,7	1044
30	64,6	102,6	44,8	51,3	39,8	34,3	33,8	1046
35	53,1	100,5	42,4	48,0	36,1	31,7	29,9	939
40	54,5	97,5	41,5	47,0	36,4	34,6	32,3	964
45	62,8	92,2	45,1	50,9	40,1	33,1	31,7	1073
50	55,1	100,3	43,8	47,7	37,0	33,9	33,9	984
55	59,1	100,1	43,9	49,7	38,5	33,1	32,8	1020
9h0	60,3	99,4	42,5	49,4	38,3	33,7	32,9	996
5	61,3	101,0	43,5	49,9	38,9	34,2	33,6	1016
10	62,5	102,0	44,1	51,2	39,5	33,9	32,4	1036
15	59,3	—	44,0	50,4	38,6	34,3	33,6	1024
20	64,8	103,8	44,7	51,3	40,2	34,2	35,1	1049
25	65,5	103,3	45,3	52,6	40,4	33,4	34,5	1061
30	64,1	101,0	44,3	52,2	39,7	33,9	34,0	1036
35	66,7	103,5	44,6	52,0	40,2	33,9	34,6	1042
40	64,9	103,4	44,8	52,2	40,0	32,2	33,0	1048
45	61,4	97,9	43,2	50,2	38,6	32,6	33,3	990
50	63,2	99,5	43,4	50,3	39,1	33,1	33,6	1019
55	62,4	100,7	43,7	49,9	39,3	32,2	33,7	1028
10h0	72,9	98,8	43,0	49,8	—	32,4	33,4	

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"30	Dublin 43"20	Upsala 17"48	Stockholm 19"12	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 21"20
10h0	5,6	25,1	50,8	44,6	30,1	35,4	38,6	38,2	33,3	33,4
5	—	25,2	53,2	45,2	31,3	36,2	38,6	39,2	34,1	34,1
10	5,8	25,1	55,1	48,2	31,8	35,9	38,9	39,8	34,7	34,4
15	5,4	25,9	54,6	47,7	31,3	36,7	39,5	40,5	35,0	34,3
20	4,9	25,7	54,3	47,6	32,2	36,5	39,1	40,3	34,7	33,6
25	4,3	25,8	52,4	45,9	32,2	35,8	38,4	38,8	34,1	32,6
30	4,6	24,2	48,3	45,0	32,0	33,7	37,4	36,7	33,0	31,6
35	4,9	23,8	51,8	45,4	32,2	31,9	36,1	35,3	32,0	31,9
40	5,6	24,7	37,1	44,5	31,1	33,5	36,7	36,2	32,2	30,3
45	5,8	23,4	48,4	42,8	29,7	31,4	35,2	34,4	31,1	26,5
50	7,8	22,7	47,5	35,5	25,3	27,9	32,9	29,7	27,4	24,4
55	7,9	22,7	47,4	32,5	24,9	26,9	31,9	28,3	26,2	24,3
11h0	9,6	23,3	46,4	31,9	23,8	27,6	32,1	28,7	25,8	23,8
5	9,9	19,9	35,0	31,1	22,9	25,2	30,3	26,4	24,3	22,5
10	10,9	20,7	47,0	32,8	22,1	26,7	30,6	27,6	25,0	23,9
15	9,9	22,6	46,2	39,0	25,1	32,1	33,5	34,3	28,7	28,4
20	9,9	25,6	45,8	39,5	24,6	36.0	36,5	38,0	31,2	30,8
25	9,9	25,4	44,0	38,4	24,2	34,9	36,5	37,3	30,9	29,9
30	9,8	24,7	43,4	36,9	23,7	33,3	35,7	35,4	30,3	29,2
35	9,7	24,9	42,0	35,6	22,9	32,1	35,7	34,1	29,5	24,0
40	10,3	24,4	40,4	35,1	22,4	31,6	35,2	33,3	29,0	27,0
45	10,4	24,1	43,4	37,5	24,4	31,9	35,0	34,1	29,4	28,5
50	10,0	24,2	45,2	40,0	26,1	33,5	35,7	36,1	30,5	30,2
55	9,3	24,3	46,4	40,4	26,4	33,8	36,0	36,1	30,9	30,4
12h0	8,2	24,3	43,8	38,4	24,8	33,0	35,6	35,4	29,9	29,7
5	8,0	23,3	41,1	35,8	23,2	30,6	34,0	32,7	28,2	27,3
10	8,2	22,6	38,3	33,4	21,9	28,9	32,8	30,1	26,8	25,4
15	8,9	21,8	35,3	30,5	19,7	26,7	31,3	27,6	25,2	23,3
20	9,0	21,9	34,2	29,8	18,9	27,3	30,6	27,7	24,4	22,3
25	9,2	22,7	35,1	30,6	19,2	28,6	31,6	29,6	25,5	23,1
30	10,1	21,9	32,1	27,6	17,0	26,3	30,7	27,7	24,1	21,7
35	10,8	21,3	30,9	25,6	15,6	25,1	29,4	25,3	22,4	26,3
40	10,3	21,0	31,1	26,4	16,2	25,2	29,1	25,8	22,6	25,7
45	10,0	21,3	32,4	28,2	17,4	25,5	29,8	27,4	23,1	26.4
50	10,0	21,0	33,0	28,6	17,7	26,6	29,1	28,0	23,7	27,5
55	10,0	20,9	32,4	27,9	17,4	05,9	29,0	27,5	23,8	27,3
13h0	10,7	20,7	31,1	25,8	15,6	25,2	28,6	26,6	22,6	25,4
5	11,0	20,3	29,3	24,1	14,2	23,7	27,7	25,1	21,4	24,5
10	11,9	19,9	26,9	22,2	13,0	22,9	27,3	23,7	20,7	22,9
15	12,2	19,9	25,5	20,1	11,7	20,6	26,1	21,6	19,2	21,5
20	12,5	19,8	22,2	18,4	11,0	20,0	25,0	20,5	18,1	20,5
25	12,7	18,8	22,1	19,1	11,5	20,0	24,7	20,8	18,0	20,6
30	12,6	18,6	22,3	19,8	12,5	19,7	24,8	20,3	18,2	21,1
35	13,0	18,0	22,4	19,4	12,2	18,6	24,4	20,1	18,0	20,8
40	13,0	17,6	23,1	19,7	12,5	19,3	24,1	20,0	17,5	20,6
45	13,0	17,9	23,8	20,5	13,5	19,6	24,3	20,6	18,0	20,6
50	13,1	18,4	25,2	21,4	13,4	21,0	24,5	21,8	18,8	21,9
55	13,0	18,9	26,9	23,6	15,1	22,3	26,3	24,0	20,3	23,4

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Prag 27"23	Kremsmst. 19"95	Mailand 26"75	St. Helena 42"71	Copenhag. 21"58	Greenwich 1"	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Marburg 29"68	Heidelberg
10h0	25,7	35,4	21,9	3,4	—	866	30,4	26,6	24,6	33,1
5	26,3	35,7	22,5	3,4	44,9	870	31,0	27,3	25,3	34,8
10	26,5	36,2	22,7	3,4	44,5	874	31,4	27,6	25,7	34,6
15	26,7	36,3	22,7	3,2	45,2	873	31,7	27,4	26,0	35,2
20	26,4	36,1	22,8	3,0	46,0	881	31,2	27,6	26,2	35,3
25	26,2	35,7	23,4	2,8	44,1	874	30,4	27,1	25,6	35,3
30	25,3	35,3	21,8	2,8	41,7	847	29,2	26,9	24,8	35,4
35	24,7	33,7	21,0	2,7	41,7	821	28,4	26,3	24,0	35,0
40	25,0	34,5	21,7	2,8	42,3	831	28,9	26,5	24,4	35,1
45	23,9	32,3	20,7	3,0	39,1	795	27,2	25,7	23,4	33,2
50	21,5	29,3	18,8	3,1	33,9	747	23,9	22,8	21,3	33,5
55	20,6	28,2	18,4	3,2	31,7	743	22,5	22,2	20,0	30,6
11h0	20,5	28,7	18,5	3,3	31,9	738	22,7	21,9	19,9	27,9
5	19,4	27,2	17,2	3,6	30,6	676	21,1	20,8	19,0	28,9
10	19,8	27,8	18,0	3,8	34,2	690	22,4	21,0	18,8	28,3
15	22,5	30,8	19,3	4,0	40,3	735	26,8	23,3	21,5	25,5
20	24,0	33,3	21,0	4,3	42,0	817	28,6	24,2	24,0	25,5
25	23,9	33,1	21,1	4,4	39,6	820	27,9	24,2	24,1	29,4
30	23,1	32,4	20,5	4,6	38,2	801	26,9	23,8	23,5	34,4
35	22,7	31,9	19,9	4.8	—	804	26,3	23,3	22,9	33,9
40	22,6	31,0	20,0	5,0	37,2	794	25,9	23,1	22,3	32,7
45	23,1	31,7	20,4	5,0	38,4	802	26,5	24,1	22,5	31,1
50	23,9	32,6	20,7	4,9	40,0	819	27,5	25.1	23,4	31,1
55	23,9	32,8	21,1	4,9	40,3	825	27,7	24,9	23,7	30,9
12h0	23,1	31,6	20,4	4,9	38,0	811	26,8	23,8	23,3	33,0
5	22,0	29,6	19,4	4,4	36,0	752	24,8	22,8	22,0	32,9
10	20,8	28,7	18,5	4,6	33,3	739	23,5	21,9	20,8	32,1
15	19,5	26,9	17,5	4,5	30,4	702	21,9	20,0	19,4	30,6
20	19,2	26,5	17,2	4,4	31,1	686	21,4	19,4	19,0	29,3
25	19,8	27,3	17,9	4,3	32,4	709	22,7	20,4	19,7	27,2
30	18,6	25,9	16,8	4,5	29,6	676	21,0	19,2	18,8	26,3
35	17,6	24,7	16,0	4,4	27,9	660	19,7	18,0	17,9	27,2
40	17,7	24,7	16,1	4,3	28,0	649	19,7	18,2	17,6	26,1
45	18,4	25,6	16,6	4,4	30,4	665	20,9	18,9	18,4	24,7
50	18,6	25,7	16,6	4,3	30,6	665	21,2	19,1	18,6	24,4
55	18,3	25,1	16,4	4,2	29,6	665	20,8	18,9	18,6	25,3
13h0	17,4	24,3	15,8	4,2	28,7	654	19,7	17,7	17,8	25,0
5	16,7	23,2	15,1	4,1	27,2	641	18,7	17,2	17,3	25,5
10	15,9	22,2	14,3	4,0	26,1	619	17,9	16,2	16,5	24,9
15	15,2	21,3	13,6	3,9	24,2	588	16,7	16,3	15,5	24,5
20	14,3	20,3	13,0	4,9	22,4	574	15,7	14,4	15,1	21,7
25	14,3	20,3	12,9	3,9	22,3	571	15,6	14,4	14,6	21,5
30	14,4	20,4	13,0	3,9	—	566	15,9	14,5	14,8	20,5
35	14,0	20,1	12,7	3,8	—	555	15,5	14,5	14,7	19,8
40	13,6	20,0	12,3	3,8	—	545	15,5	14,5	14,5	19,6
45	14,4	20,4	13,0	3,8	—	548	16,0	14,8	14,6	19,8
50	14,7	21,4	13,6	3,9	—	563	17,0	15,3	15,4	18,6
55	15,5	22,7	14,5	3,9	17,2	582	18,1	16,3	16,1	19,0

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"30	Dublin 43"20	Upsala 17"48	Stockholm 19"12	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 21"20
14h0	13,0	19,6	31,3	27,4	17,4	24,7	27,8	27,4	22,3	26,4
5	13,4	18,5	29,1	25,2	15,5	22,4	27,2	25,1	21,1	24,8
10	13,0	18,6	29,8	25,9	15,9	23,6	26,9	25,2	22,4	25,1
15	12,7	19,0	29,5	25,4	15,5	23,7	27,1	25,0	22,5	24,6
20	12,4	19,0	28,6	25,0	15,3	21,7	26,3	24,3	21,6	24,0
25	12,0	19,0	28,3	24,4	14,6	23,5	26,5	24,1	21,7	23,6
30	13,0	19,3	27,7	23,5	13,5	22,5	26,8	23,3	21,4	23,2
35	13,0	19,3	26,6	22,9	13,0	22,2	26,1	23,2	21,0	23,1
40	13,0	19,3	26,6	22,9	12,9	22,6	26,4	23,3	20,8	23,1
45	12,5	19,8	27,0	23,4	13,1	23,0	26,8	23,8	21,2	23,8
50	12,5	19,8	26,9	23,3	13,2	22,6	26,8	23,8	21,3	23,2
55	12,4	20,3	27,8	24,3	13,9	23,4	27,5	24,7	22,2	23,9
15h0	12,5	19,9	28,5	24,7	14,0	23,9	27,6	25,8	22,1	24,1
5	12,0	19,8	26,9	23,4	13,0	23,3	26,9	23,3	21,2	23,4
10	12,4	20,3	28,3	24,7	13,9	23,4	27,5	24,9	22,3	24,0
15	12,1	19,7	27,0	23,3	12,9	23,3	27,0	24,0	21,6	22,7
20	12,4	19,2	27,7	22,9	12,9	21,9	26,0	23,4	20,9	22,5
25	11,9	19,4	28,7	23,2	13,1	22,1	26,7	23,8	21,4	22,9
30	11,9	19,8	28,9	24,6	14,1	23,5	27,4	24,4	21,9	23,7
35	12,4	19,1	28,5	25,0	14,1	22,9	26,5	24,2	21,5	23,5
40	12,1	20,2	30,2	22,8	14,6	24,4	27,0	26,2	22,7	24,8
45	12,1	19,6	29,9	25,4	14,0	23,0	27,5	25,2	22,1	23,8
50	12,1	19,8	29,3	24,8	13,8	23,5	27,2	25,2	22,2	23,6
55	12,0	19,1	28,6	24,6	13,6	—	26,3	24,8	21,9	23,7
16h0	12,0	19,6	28,2	23,9	13,2	23,4	27,5	24,8	21,7	23,2
5	12,4	20,0	28,3	24,7	13,8	23,9	27,6	25,9	22,3	24,0
10	12,5	20,5	28,4	25,3	13,8	24,7	28,2	26,5	23,2	25,0
15	12,7	22,2	32,3	28,8	15,5	28,7	30,8	29,8	25,3	27,5
20	12,4	22,8	33,7	29,5	16,3	28,7	32,1	30,3	26,4	28,5
25	12,7	23,0	34,5	30,1	16,8	29,8	32,0	31,5	27,0	28,5
30	12,4	22,5	35,0	30,3	16,8	28,2	32,2	30,8	26,2	27,6
35	12,5	22,2	32,9	29,5	16,5	28,3	31,4	29,8	25,8	28,0
40	12,5	21,9	34,5	30,0	17,2	26,2	30,7	29,0	25,4	26,3
45	12,3	20,1	30,2	26,3	14,7	22,7	28,5	25,0	22,7	23,0
50	12,5	20,5	27,7	23,0	12,6	22,2	27,6	23,2	21,5	21,5
55	12,4	21,1	30,4	27,7	16,4	25,9	28,7	26,3	23,3	24,5
17h0	12,5	21,8	32,4	28,8	17,2	25,9	30,3	27,9	24,3	26,1
5	12,4	20,4	30,0	26,8	16,0	—	28,0	25,6	22,7	24,4
10	12,2	20,1	29,5	26,2	16,0	22,4	27,7	25,0	22,5	23,8
15	12,0	20,0	28,7	25,7	15,8	22,9	27,4	24,7	22,2	23,5
20	11,8	19,7	27,1	23,9	14,8	21,8	26,3	23,6	21,2	22,9
25	11,8	19,6	27,5	24,1	15,0	22,1	26,4	23,2	21,2	23,0
30	11,9	19,3	26,9	23,9	15,1	21,6	25,9	23,0	21,1	22,4
35	12,1	18,9	26,2	22,9	14,6	21,2	25,8	22,2	20,5	21,8
40	12,1	19,7	26,3	23,2	15,1	21,9	26,4	23,1	20,1	22,3
45	12,4	20,6	26,8	24,2	15,9	24,0	27,4	25,0	21,4	24,1
50	12,3	21,0	28,4	25,2	16,7	23,1	28,2	26,1	22,2	26,0
55	11,8	20,8	28,8	25,8	18,2	24,6	28,2	26,1	22,4	26,6

Declination.

Gött. m. Z.	Prag 27"23	Kremsmst. 19"95	Mailand 26"75	St. Helena 42"71	Copenhag. 21"58	Greenwich 1"	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Marburg 29"68	Heidelberg
14h0	17,9	24,7	15,6	3,9	30,0	622	20,6	18,2	17,5	20,4
5	16,6	23,7	15,0	3,9	28,9	596	19,3	17,1	17,3	21,8
10	16,6	24,0	15,0	3,5	29,1	603	19,7	17,2	17,2	23,5
15	16,8	23,8	14,9	3,3	28,4	599	19,2	17,0	16,8	22,8
20	16,4	22,9	14,3	3,2	28,2	591	18,8	16,7	16,5	23,2
25	16,3	22,6	14,3	3,2	27,8	591	18,7	16,3	16,8	22,9
30	16,2	22,6	14,0	3,2	27,8	589	18,5	16,0	16,6	22,3
35	15,9	22,4	13,8	3,1	27,7	585	18,4	15,7	16,2	22,1
40	15,9	22,2	13,7	3,0	27,5	585	18,3	15,7	16,1	21,7
45	16,1	22,4	16,0	2,9	27,8	590	18,5	15,8	17,1	21,2
50	16,0	22,1	15,9	2,8	28,0	588	18,6	15,8	17,2	21,5
55	16,4	22,8	16,5	2,9	28,0	603	19,3	16,3	17,4	21,9
15h0	16,9	23,1	16,4	2,8	28,8	610	19,6	16,3	16,3	21,6
5	16,2	22,1	16,0	2,8	27,3	596	18,6	15,8	16,2	22,6
10	16,5	22,9	16,3	2,5	29,0	606	19,5	16,5	17,3	22,6
15	16,0	22,0	15,9	2,8	27,0	587	18,4	15,9	16,7	21,6
20	16,0	21,8	15,8	2,9	28,0	574	18,1	16,7	15,5	22,8
25	15,8	21,7	16,0	2,5	27,4	581	18,6	16,1	18,2	22,2
30	16,3	22,8	16,4	2,7	29,3	587	19,2	16,5	16,5	21,2
35	16,2	22,5	15,3	2,6	28,1	579	19,2	16,5	16,0	21,7
40	17,1	23,8	16,9	2,4	28,8	602	20,4	17,3	12,4	21,7
45	16,4	23,1	16,5	2,5	28,7	584	19,7	16,9	17,0	20,8
50	16,4	23,0	16,5	2,4	28,9	585	19,6	16,5	16,7	23,6
55	16,3	22,4	16,5	2,5	28,5	584	19,3	16,6	16,4	22,5
16h0	16,3	22,3	16,3	2,5	27,3	568	19,1	17,3	17,2	22,8
5	16,7	23,0	17,2	2,5	28,5	588	19,5	17,0	17,8	21,3
10	17,4	20,2	17,6	3,0	29,6	605	20,3	17,4	17,6	22,3
15	19,0	26,6	19,3	2,9	33,5	670	22,6	19,2	19,0	23,0
20	19,8	27,7	19,9	3,0	34,2	690	23,6	19,8	20,0	24,0
25	20,1	28,3	20,1	3,0	34,6	721	24,2	20,3	21,5	26,0
30	19,8	27,5	19,6	3,0	33,9	704	23,2	19,9	20,1	27,5
35	19,5	27,4	19,2	2,9	31,8	686	22,8	19,3	19,8	28,5
40	19,0	26,7	19,0	2,9	32,5	674	22,2	19,1	19,5	27,2
45	17,0	23,8	17,3	2,6	27,9	626	19,5	17,1	17,7	27,3
50	16,1	22,9	16,3	2,6	25,7	605	18,3	16,1	17,1	26,2
55	17,7	24,8	17,5	2,8	30,3	637	20,4	18,0	17,8	24,9
17h0	17,8	25,7	18,1	2,9	33,1	652	21,6	18,7	18,6	22,6
5	16,7	24,2	17,1	2,9	29,1	624	20,1	17,4	17,5	23,5
10	16,3	23,8	16,7	2,4	28,9	594	19,7	17,0	17,2	24,9
15	16,0	23,6	16,5	2,3	28,5	588	19,4	16,9	17,1	23,6
20	15,5	22,6	16,1	2,2	26,5	574	18,3	17,1	16,8	22,8
25	15,3	22,7	16,0	2,2	27,3	569	18,2	17,0	16,4	22,5
30	15,2	22,5	15,8	2,1	26,8	561	18,2	18,4	16,1	22,0
35	14,8	22,1	15,4	2,1	26,0	551	17,6	15,9	16,9	21,6
40	15,0	22,4	15,6	2,2	27,4	553	17,9	16,3	16,0	21,0
45	15,9	23,9	16,5	2,8	28,3	578	19,2	16,9	17,5	20,6
50	16,4	24,5	17,1	2,8	29,0	596	19,9	17,4	17,6	20,8
55	16,6	24,6	17,1	2,9	29,1	606	20,0	17,3	17,6	22,7

1840. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"30	Dublin 43"20	Upsala 17"48	Stockholm 19"12	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 21"20
18h0	11,3	20,7	28,2	24,7	17,7	23,5	28,1	25,6	21,8	25,3
5	11,0	21,2	29,0	25,3	18,7	24,1	28,9	26,3	22,2	26,4
10	—	21,0	28,6	25,2	18,8	22,4	28,4	26,1	22,2	26,0
15	12,0	21,3	27,7	25,1	18,3	24,4	28,5	26,4	22,4	26,5
20	12,1	21,1	28,0	24,8	18,1	25,0	27,7	25,8	22,1	25,5
25	12,7	20,9	27,2	25,1	18,7	25,0	28,5	26,1	22,2	26,1
30	12,3	21,3	28,5	25,1	18,0	26,1	28,4	26,4	22,5	26,3
35	12,1	21,5	28,4	25,1	18,0	25,9	28,9	26,6	22,7	26,8
40	13,2	21,0	27,6	24,3	17,4	24,7	28,3	25,5	22,1	25,7
45	13,1	21,0	27,9	25,2	18,2	25,3	27,7	26,2	22,4	25,6
50	12,9	21,2	29,1	26,0	18,6	24,8	28,9	26,8	22,7	23,9
55	12,4	21,8	30,8	27,2	19,2	26,7	29,1	27,9	23,5	25,5
19h0	12,1	21,5	30,1	26,5	18,3	26,3	29,3	27,4	23,2	25,0
5	12,0	21,4	29,6	26,1	18,1	26,3	29,2	26,8	22,8	24,6
10	12,0	21,7	30,3	25,9	17,2	25,7	29,3	26,6	22,7	24,0
15	11,6	21,8	29,0	25,8	17,1	26,2	29,4	26,6	22,7	24,4
20	11,3	21,2	30,1	26,9	16,9	27,0	30,1	27,6	23,3	24,8
25	11,9	21,1	28,2	25,1	16,1	23,1	28,7	25,5	21,9	24,0
30	12,1	20,8	29,8	26,1	17,6	22,4	28,1	25,9	22,2	24,2
35	12,2	21,4	30,4	26,8	17,7	24,9	29,2	26,6	22,8	25,0
40	12,8	21,9	31,1	27,6	17,5	24,8	29,1	27,3	23,2	25,6
45	12,6	21,9	30,0	26,8	17,2	24,2	29,4	27,0	22,9	25,6
50	13,0	21,9	29,2	27,3	17,6	23,9	29,0	26,5	23,0	25,4
55	13,0	21,7	30,3	27,0	17,4	23,8	28,5	27,1	23,2	26,2
20h0	12,7	22,1	31,5	27,7	17,9	24,7	30,1	28,3	24,0	27,8
5	12,8	22,6	29,5	26,5	16,5	25,3	30,3	27,9	23,8	26,8
10	13,6	22,0	28,8	24,3	15,5	23,3	29,9	27,3	23,2	26,2
15	12,9	24,0	30,3	25,0	15,8	25,4	31,1	28,2	24,8	27,1
20	14,1	21,1	26,6	22,7	14,1	19,8	28,2	24,9	22,1	23,8
25	14,0	22,1	26,9	23,2	14,9	22,0	29,1	26,3	22,9	25,2
30	13,1	20,8	28,6	25,2	16,1	28,2	28,3	26,5	23,2	26,9
35	12,5	21,1	29,5	25,3	16,6	29,9	29,1	27,3	23,7	26,7
40	11,1	22,5	28,3	24,6	16,0	29,9	29,8	27,8	23,6	25,2
45	11,4	21,8	29,1	24,9	16,3	28,3	29,4	27,5	23,7	26,0
50	12,1	21,2	29,9	25,9	17,3	28,4	29,5	27,6	23,8	26,1
55	11,8	22,0	31,1	27,0	17,5	29,7	30,7	29,1	24,7	26,6
21h0	12,0	21,9	29,7	26,4	17,1	30,4	30,4	28,4	24,4	25,7
5	12,6	21,7	29,9	25,9	17,0	29,7	29,9	27,8	23,8	25,1
10	13,6	21,9	29,7	25,6	16,1	29,4	30,1	27,3	23,5	24,4
15	14,1	22,3	28,3	24,5	15,2	29,5	29,7	26,9	23,2	23,8
20	14,8	23,0	30,6	26,2	15,7	30,9	30,4	27,8	23,3	23,9
25	13,1	23,5	28,6	23,9	14,5	31,6	31,3	27,6	23,1	23,0
30	14,5	20,3	21,7	18,2	14,1	27,1	27,2	21,4	18,7	17,4
35	15,7	19,4	23,5	20,1	12,2	25,8	26,0	21,2	18,7	18,9
40	16,3	21,9	26,1	20,9	13,6	29,4	28,8	23,8	20,2	20,3
45	15,3	20,7	26,4	22,6	14,6	—	28,8	24,5	20,8	21,4
50	15,2	23,2	25,7	21,5	13,3	—	29,9	25,0	20,8	21,9
55	16,0	21,9	27,2	23,2		29,8	28,9	24,8	20,7	21,6

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Prag 27"23	Kremsmst. 19"95	Mailand 26"75	St. Helena 42"71	Copenhag. 21"58	Greenwich 1"	Berlin 25"34	Cracau 25"01	Marburg 29"68	Heidelberg
18h0	16,4	24,5	17,0	2,5	28,6	604	19,8	17,1	17,7	23,1
5	16,8	24,9	17,3	2,6	29,2	618	20,4	17,5	18,1	23,8
10	16,6	25,1	17,3	2,6	29,0	612	19,9	17,6	17,9	24,0
15	16,8	24,7	17,6	2,7	28,9	632	20,2	17,8	17,8	24,3
20	16,5	25,0	17,2	2,7	27,5	650	19,6	17,4	17,7	24,6
25	16,4	24,9	17,5	2,8	29,2	658	19,7	17,5	17,7	24,9
30	16,8	25,2	17,6	2,8	29,6	667	20,0	17,8	17,7	24,0
35	16,8	25,1	17,8	2,9	29,3	669	20,2	17,2	18,1	24,1
40	16,3	24,5	17,3	2,9	28,3	656	19,5	16,4	17,8	24,7
45	16,4	24,6	17,4	3,0	28,8	650	19,8	16,5	18,0	24,4
50	16,8	25,0	17,7	3,0	30,0	639	20,1	17,2	17,9	23,9
55	17,2	25,7	18,2	3,0	31,5	661	21,0	17,7	17,9	24,3
19h0	16,9	25,1	17,9	3,0	30,3	675	20,4	17,0	18,5	24,7
5	16,3	25,0	17,6	2,9	30,3	677	20,2	17,2	18,1	24,8
10	16,4	25,0	17,6	2,9	29,5	673	20,0	17,1	18,1	25,0
15	16,4	25,1	17,7	2,8	29,8	669	20,2	16,7	18,3	24,8
20	16,6	25,5	17,9	2,7	30,7	687	20,7	16,8	18,6	24,7
25	15,8	24,4	17,1	2,6	—	650	19,1	16,3	17,8	24,9
30	16,1	24,6	17,4	2,5	—	635	19,5	17,2	17,5	25,5
35	16,5	25,2	17,8	2,3	—	638	19,9	17,0	17,8	24,0
40	16,9	25,8	18,0	2,1	—	663	20,7	17,5	18,5	23,7
45	16,8	25,8	18,0	1,9	—	659	20,4	17,6	18,6	24,4
50	17,0	24,5	18,0	1,8	—	660	20,4	17,9	18,0	25,1
55	17,1	24,8	18,1	1,6	—	667	20,8	17,5	18,2	24,6
20h0	17,8	26,0	19,0	1,5	31,5	677	21,9	19,7	19,2	24,5
5	17,4	25,3	18,4	1,4	28,3	695	21,2	18,9	19,1	24,7
10	17,2	24,7	18,3	1,3	30,4	678	20,7	18,5	18,5	25,7
15	18,0	25,8	19,3	1,4	30,8	718	21,9	19,5	20,1	26,0
20	16,2	23,0	17,6	1,4	27,2	644	19,3	—	17,3	24,4
25	16,8	24,2	18,4	1,3	28,3	663	20,1	19,3	18,1	27,5
30	17,3	24,2	18,3	1,3	30,6	634	20,3	17,7	17,3	23,3
35	17,3	25,0	18,7	1,6	30,7	654	21,0	18,7	18,3	24,4
40	17,3	25,2	18,9	1,7	30,8	678	21,0	16,9	18,5	23,5
45	17,1	24,8	18,7	1,8	30,2	667	20,8	18,2	18,5	24,8
50	17,3	24,8	19,0	1,9	29,5	666	20,7	18,8	18,6	26,0
55	17,7	25,4	19,7	1,7	28,9	691	21,7	18,1	19,6	25,7
21h0	17,5	25,2	19,6	1,4	29,8	686	21,2	18,5	19,4	25,9
5	17,1	24,6	19,5	1,1	29,4	682	20,6	17,9	19,3	27,3
10	16,8	24,1	19,4	1,2	29,2	694	20,4	18,2	18,9	27,6
15	16,3	23,4	19,0	1,7	28,8	687	19,8	17,3	18,9	26,9
20	16,7	23,4	19,5	—	30,5	707	20,3	16,0	18,6	26,6
25	16,0	23,2	19,4	1,9	28,6	701	20,1	16,7	19,3	26,4
30	12,8	19,3	16,8	2,1	22,2	636	15,7	12,7	16,3	25,5
35	12,5	19,5	16,8	2,3	22,5	594	15,6	13,4	15,4	27,6
40	13,5	20,5	17,9	2,5	27,5	652	17,2	14,9	16,5	22,3
45	14,0	20,9	18,0	2,6	26,8	650	18,0	14,5	16,9	21,9
50	13,9	21,2	18,6	2,3	26,9	704	18,2	13,8	17,3	23,0
55	14,0	20,6	18,2	2,8	27,4	714	18,1	14,5	16,8	24,3

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"30	Dublin 43"20	Upsala 17"48	Stockholm 19"12	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 21"35
22h0	17,0	21,4	26,9	22,7	14,3	28,7	28,4	24,1	20,4	22,0
5	16,4	21,9	—	21,1	13,2	28,2	28,0	22,7	20,4	21,4
10	14,4	24,7	29,8	24,0	15,7	29,7	28,9	24,9	22,0	23,5
15	13,7	22,7	29,8	25,1	16,1	30,8	29,8	27,3	22,5	23,7
20	13,3	22,1	29,0	24,9	16,0	29,7	28,0	26,0	21,8	22,8
25	14,0	21,9	25,6	21,6	13,2	26,6	26,4	22,4	19,6	19,9
30	15,2	20,4	21,5	18,2	11,0	23,1	23,7	18,3	16,5	15,2
35	16,3	20,0	16,1	13,7	7,4	21,3	21,5	15,3	13,5	12,0
40	18,7	17,9	14,4	11,6	6,3	17,4	18,3	13,0	11,4	10,5
45	18,4	16,8	13,2	11,4	5,5	16,4	17,4	12,5	11,1	9,8
50	17,4	18,5	17,2	15,2	8,7	20,7	19,3	17,2	13,5	14,0
55	15,5	18,7	19,0	16,9	10,0	22,7	20,4	19,4	15,3	16,8
23h0	14,2	18,2	20,4	17,9	11,0	20,9	20,8	20,9	16,3	17,4
5	12,5	18,5	21,6	19,1	11,8	23,7	20,2	21,8	16,9	18,2
10	10,4	18,0	22,4	19,8	12,4	23,4	20,9	21,7	17,4	18,6
15	10,4	17,7	19,8	17,5	10,8	21,9	19,8	20,0	16,0	16,5
20	10,8	17,0	18,7	16,3	9,6	20,3	18,4	18,1	14,9	15,0
25	11,3	16,0	17,1	14,7	8,8	18,7	17,9	17,2	14,2	13,6
30	13,7	14,6	15,6	13,3	7,7	17,1	16,7	15,3	12,8	12,7
35	15,8	15,0	18,1	15,3	9,7	19,3	17,6	17,6	14,1	14,9
40	15,0	16,4	19,0	16,8	10,4	21,4	18,7	19,4	16,2	16,3
45	14,0	15,5	18,4	14,9	9,3	20,0	18,1	17,2	13,9	15,1
50	16,1	15,9	15,6	13,7	8,5	20,0	18,3	17,1	13,8	15,1
55	16,5	16,1	18,3	15,7	10,0	21,3	19,0	18,9	15,0	16,6
0h0	16,1	15,0	17,3	16,2	9,9	19,3	18,2	17,7	14,1	15,5
5	15,8	—	16,8	14,8	9,6	18,7	17,5	16,6	13,4	14,0
10	16,1	15,2	16,8	14,0	9,5	20,1	17,7	17,1	13,7	14,4
15	15,8	15,3	16,7	13,8	9,4	20,6	18,3	17,9	13,8	14,7
20	16,8	14,7	17,5	14,7	9,9	20,2	17,5	18,0	14,0	14,7
25	15,5	15,8	18,3	15,0	10,0	21,2	18,3	18,7	14,0	14,8
30	15,3	14,0	17,1	14,2	10,1	18,4	16,7	16,7	12,4	13,3
35	15,9	11,2	13,3	10,2	9,0	11,9	12,5	10,3	8,3	8,9
40	16,4	9,3	7,4	5,3	5,4	7,4	8,1	4,7	4,4	5,2
45	17,3	8,2	5,9	5,5	5,1	5,2	6,0	2,5	2,4	2,9
50	16,7	7,4	2,0	0,0	3,1	3,2	4,6	0,6	0,5	0,6
55	16,9	11,5	4,1	1,9	2,4	11,0	9,0	7,7	5,1	4,0
1h0	18,3	13,3	6,8	5,1	3,5	16,3	12,5	13,1	8,5	7,4
5	16,9	14,0	10,1	7,1	5,6	18,0	14,8	15,8	10,1	10,8
10	16,8	14,2	11,5	9,4	7,2	18,7	15,2	17,3	11,5	11,7
15	15,6	14,0	11,1	9,1	8,0	18,5	15,2	16,6	11,9	12,3
20	15,4	13,9	11,9	9,1	8,4	17,4	14,7	15,7	11,6	12,4
25	16,2	14,0	15,6	13,8	11,1	18,5	15,8	18,4	13,1	14,4
30	16,3	14,1	17,2	13,8	11,6	20,0	17,1	19,1	13,7	15,0
35	17,0	15,1	18,8	15,0	12,3	21,2	17,8	19,7	14,4	15,7
40	17,1	14,0	14,8	16,9	13,6	21,5	18,6	20,6	15,2	17,0
45	16,0	15,2	21,3	17,3	13,7	22,0	19,4	20,6	15,3	16,5
50	15,3	15,0	21,5	18,0	14,1	21,1	18,7	20,1	15,2	16,5
55	16,3	14,1	22,5	17,1	13,8	19,7	17,7	18,8	15,3	16,0

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Prag 27″23	Kremsmst. 19″95	Mailand 26″75	St. Helena 42″71	Copenhag. 21″58	Greenwich 1″	Berlin 25″34	Cracau 25″01	Marburg 29″68	Heidelberg
22h0	13,7	20,2	17,9	2,7	27,0	688	17,9	12,9	16,4	24,4
5	13,9	19,8	17,4	2,8	29,0	667	17,4	12,2	15,6	24,2
10	15,0	20,8	17,9	3,1	29,3	679	19,1	14,8	—	23,1
15	15,2	21,4	18,3	3,0	28,1	656	19,5	15,5	17,2	22,4
20	14,9	20,5	17,9	3,0	27,1	621	19,0	14,9	15,9	23,6
25	12,9	18,4	15,9	3,1	25,4	608	16,9	11,8	14,8	24,9
30	10,5	15,1	13,9	3,5	20,6	573	13,9	9,4	12,5	23,1
35	8,4	12,2	12,2	3,7	17,4	525	11,0	5,5	10,4	21,1
40	6,9	10,4	10,8	3,9	14,4	467	8,7	4,0	8,5	17,9
45	6,5	10,1	10,4	4,3	14,2	442	8,3	4,7	8,2	14,8
50	8,7	12,6	12,0	4,4	18,4	478	11,4	9,0	10,7	12,5
55	10,2	14,7	13,0	4,6	21,0	496	13,0	7,8	12,0	11,5
23h0	11,1	15,8	13,3	4,8	21,7	450	14,0	9,4	12,8	14,1
5	11,7	16,3	13,8	4,8	23,0	455	14,8	10,3	13,3	16,8
10	12,0	16,6	13,7	5,0	22,4	454	14,9	11,3	14,2	18,2
15	11,8	15,2	12,0	5,0	20,4	430	13,4	9,5	13,0	17,8
20	10,5	13,9	11,1	5,5	19,7	411	12,0	8,0	12,0	18,0
25	9,2	13,2	10,3	5,8	18,2	401	11,5	9,6	11,5	16,6
30	8,9	12,4	9,6	6,0	17,2	371	10,6	8,1	9,5	15,8
35	9,7	13,5	10,7	6,2	19,1	400	11,8	8,3	10,1	15,7
40	10,7	14,3	11,5	6,5	20,7	440	13,3	9,4	11,2	12,8
45	9,7	13,4	10,6	7,0	20,2	419	11,9	8,3	10,7	12,8
50	9,4	13,8	10,7	7,4	20,1	433	11,9	8,2	10,7	13,3
55	10,5	14,4	10,7	7,7	21,4	456	13,3	11,0	11,5	12,9
0h0	9,4	13,7	—	7,9	20,8	436	12,7	9,9	10,7	12,3
5	9,0	13,0	—	8,0	20,3	419	11,8	7,7	9,6	14,5
10	9,2	13,3	10,2	8,8	19,9	434	12,3	7,8	10,1	14,4
15	9,4	13,9	10,5	9,0	20,8	454	13,3	7,8	10,5	13,7
20	9,6	13,8	10,2	9,1	21,0	451	12,9	7,7	11,0	14,1
25	9,7	13,7	—	9,1	21,7	468	13,0	5,4	11,4	14,3
30	8,5	12,4	9,1	9,6	19,7	417	11,6	7,1	10,2	14,3
35	6,0	8,7	6,1	9,8	15,8	322	7,8	5,9	7,3	14,6
40	2,9	5,4	3,3	9,9	9,7	239	4,2	1,9	4,2	13,6
45	1,7	2,7	1,9	9,9	7,9	185	2,4	0,7	1,9	9,9
50	0,7	0,9	0,8	10,0	5,9	159	0,3	0,5	0,6	4,6
55	3,6	4,9	4,1	10,0	10,3	274	4,7	2,4	4,3	1,3
1h0	5,8	8,3	6,7	10,0	12,9	346	8,1	4,5	7,0	0,0
5	7,3	10,1	8,1	9,9	15,7	390	9,6	5,1	8,3	4,5
10	8,2	11,3	8,9	9,8	17,6	403	10,8	7,4	9,4	9,0
15	8,4	11,7	9,3	9,4	17,5	399	11,0	6,1	9,5	11,4
20	8,2	11,9	9,1	9,6	18,2	386	10,4	7,2	8,5	12,6
25	9,5	13,6	9,9	10,0	18,7	411	12,5	8,3	10,2	12,0
30	9,9	13,7	10,4	9,9	20,8	428	12,8	9,1	10,4	12,3
35	11,1	14,3	10,9	9,9	22,3	441	13,5	10,9	10,6	14,1
40	11,7	14,7	11,2	9,6	21,9	454	14,1	12,7	11,4	14,6
45	11,1	15,1	11,4	9,2	22,4	459	14,4	10,3	12,0	14,8
50	11,4	15,2	11,3	9,0	22,8	452	14,2	11,3	11,1	16,3
55	10,8	14,4	10,2	8,9	21,4	426	13,4	12,0	10,3	16,1

Digitized by Google

1840. November 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"30	Dublin 43"20	Upsala 17"48	Stockholm 19"12	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 21"20
2h0	15,2	14,0	20,5	17,8	13,7	20,1	18,6	18,5	14,0	16,0
5	17,0	12,2	22,2	17,5	13,7	16,9	15,9	16,5	12,8	15,2
10	20,4	8,5	17,4	14,3	12,4	11,1	13,4	16,2	9,9	11,7
15	21,1	7,9	16,0	13,0	10,7	9,9	10,5	10,3	8,7	10,5
20	20,7	8,2	17,7	13,5	10,4	11,4	10,4	11,4	9,1	11,7
25	19,7	8,0	17,1	12,3	9,8	9,2	9,7	11,0	9,6	11,1
30	18,7	7,9	14,7	11,6	8,0	9,0	9,0	10,5	8,1	10,5
35	18,6	8,6	20,0	11,9	7,5	11,2	10,8	12,0	8,9	10,9
40	17,9	8,2	12,4	9,7	5,8	9,3	12,0	10,8	8,1	10,7
45	16,9	8,0	10,4	8,3	4,1	10,0	21,4	10,4	7,6	10,3
50	16,6	7,8	7,5	6,0	2,5	8,7	9,7	9,0	6,7	8,8
55	16,3	7,5	4,9	2,7	0,2	7,2	8,4	7,3	5,0	6,3
3h0	15,5	8,4	4,0	2,2	2,0	8,9	9,7	8,4	5,5	6,4
5	16,8	4,7	3,3	1,3	3,1	4,6	6,3	5,6	3,6	4,6
10	14,2	3,0	0,9	0,3	5,0	1,9	3,0	3,7	2,0	3,3
15	14,0	0,9	4,1	2,9	8,9	0,0	0,7	3,0	1,6	5,1
20	9,9	1,6	11,5	9,4	14,5	2,1	1,6	6,1	3,6	8,6
25	7,9	2,0	16,2	12,7	16,0	3,6	3,0	8,5	5,4	11,2
30	7,9	4,4	21,0	17,7	22,4	9,8	8,4	15,1	15,8	17,3
35	7,3	4,9	22,4	20,0	24,3	11,4	9,6	18,3	12,6	21,0
40	6,9	3,2	27,2	24,2	29,6	11,7	10,9	20,5	14,9	22,9
45	7,5	4,0	28,6	26,0	30,6	10,3	11,1	19,7	15,0	23,2
50	4,2	3,7	34,7	30,8	33,0	11,8	12,5	20,1	16,6	25,1
55	3,5	4,2	36,6	22,3	30,3	17,0	14,0	22,9	18,3	25,6
4h0	4,3	3,3	27,4	23,6	25,2	20,2	17,2	22,8	17,5	23,0
5	6,9	11,1	23,7	20,1	18,0	19,5	18,6	20,7	16,4	20,1
10	6,8	10,1	18,0	14,8	12,1	17,2	16,7	17,4	13,9	16,3
15	6,9	10,0	17,2	14,3	11,2	17,9	17,4	18,1	13,8	16,1
20	8,5	10,1	15,0	12,7	9,2	18,4	17,6	18,1	13,7	15,5
25	7,4	10,9	11,5	9,8	8,0	17,6	17,0	17,0	12,7	13,5
30	7,4	12,0	10,3	8,6	6,6	19,1	17,9	17,4	12,7	12,3
35	7,7	13,2	9,8	8,1	7,5	20,2	19,2	18,9	13,2	14,3
40	6,8	11,8	5,5	4,5	7,5	14,5	15,5	13,4	10,2	10,7
45	4,6	12,0	9,4	8,3	13,1	15,5	26,0	15,1	11,1	12,7
50	5,5	12,3	12,8	11,1	14,1	16,4	17,4	16,1	11,8	13,7
55	5,9	13,8	15,8	14,1	16,0	12,9	18,1	17,8	13,3	16,6
5h0	7,5	15,0	13,7	11,9	12,9	13,8	19,9	18,2	13,8	15,6
5	7,7	15,9	14,1	12,2	13,8	16,0	19,8	19,0	14,4	17,2
10	9,7	15,5	16,2	14,4	14,1	16,3	20,2	19,3	14,9	17,8
15	8,6	17,4	20,0	17,6	15,2	21,2	23,5	24,0	17,6	20,8
20	8,5	16,9	22,7	20,0	16,2	20,9	23,3	24,6	18,7	21,5
25	7,3	17,8	24,6	21,3	16,7	22,5	24,7	26,3	20,0	22,8
30	8,1	17,1	25,6	22,1	17,8	22,2	24,8	26,0	20,4	23,1
35	7,3	18,1	26,1	22,3	17,7	22,3	26,0	26,1	20,6	23,6
40	6,6	19,1	25,8	22,4	16,9	24,3	27,1	27,5	21,3	24,5
45	5,5	18,9	27,0	23,3	18,0	24,2	27,5	27,9	21,8	24,0
50	6,0	18,2	25,6	23,1	17,9	22,3	26,4	26,3	21,0	23,7
55	7,1	17,1	36,2	22,8	18,1	20,4	25,3	24,3	20,1	22,4

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Prag 27"23	Kremsmst. 19"95	Mailand 26"75	St. Helena 42"71	Copenhag. 21"38	Greenwich 1"	Berlin 25"34	Gracau 25"01	Marburg 29"68	Heidelberg
2h0	11,1	13,9	10,3	7,9	22,0	436	13,6	11,1	11,3	15,8
5	10,1	12,6	9,1	7,7	20,8	392	12,1	12,2	10,5	14,9
10	7,3	10,9	6,4	7,8	17,9	282	9,2	10,4	7,5	14,4
15	6,3	9,2	5,3	7,9	16,5	246	8,8	9,2	8,5	13,2
20	6,9	9,0	5,6	7,4	18,0	270	9,1	8,9	6,9	10,4
25	7,0	9,5	5,4	7,1	15,0	243	8,9	8,2	6,7	7,5
30	6,9	8,6	5,0	6,6	14,7	231	8,4	8,2	5,9	10,5
35	7,2	8,8	6,0	6,5	15,3	258	9,0	8,9	7,1	9,3
40	6,4	8,1	5,8	6,1	14,9	237	8,4	8,4	6,4	6,7
45	5,8	7,6	5,5	5,8	12,7	229	7,6	7,5	11,7	7,2
50	5,2	6,7	4,9	5,4	11,3	215	6,2	6,7	5,3	7,7
55	4,4	5,3	4,8	5,0	7,5	203	4,4	5,9	4,7	9,1
3h0	5,0	5,4	—	4,7	7,6	232	4,4	5,2	5,4	8,4
5	4,0	3,3	—	4,3	5,1	140	2,7	4,6	3,7	7,8
10	2,7	1,8	3,0	4,0	0,6	105	1,0	4,2	2,6	8,1
15	2,5	0,8	1,8	3,6	4,6	41	0,4	4,2	1,4	4,9
20	4,4	2,6	2,8	3,1	9,5	48	4,4	6,9	2,6	3,1
25	5,6	3,7	3,3	3,1	14,0	56	5,9	8,4	3,7	0,2
30	8,9	8,4	5,8	3,0	23,1	134	11,4	12,4	7,5	0,8
35	11,0	11,7	7,2	2,9	23,2	154	14,4	15,0	9,4	4,6
40	12,9	11,2	8,6	3,4	24,6	163	16,2	17,6	10,5	7,8
45	13,6	11,3	9,3	3,6	20,8	171	15,5	17,8	11,0	12,7
50	14,9	12,8	9,6	3,4	25,1	197	17,1	18,9	11,4	14,8
55	15,2	14,2	10,4	3,2	29,0	228	18,0	18,7	12,5	12,7
4h0	15,3	14,5	11,1	3,1	24,3	312	17,5	16,7	14,2	14,6
5	14,0	13,0	11,1	3,1	21,9	357	16,0	14,7	13,8	16,2
10	11,6	10,3	9,9	3,0	17,8	337	12,2	12,4	10,6	17,5
15	11,5	10,2	10,3	2,6	18,3	360	13,0	12,0	11,8	16,2
20	11,0	10,1	10,1	2,2	17,7	371	12,5	10,9	11,7	13,3
25	10,6	9,5	9,8	2,1	15,5	380	11,2	10,4	11,5	13,8
30	10,7	9,8	10,2	2,0	17,4	407	11,6	10,3	10,3	14,2
35	10,8	10,6	11,1	2,0	16,9	444	12,4	11,2	12,5	13,8
40	8,8	7,0	9,5	1,9	9,3	381	8,2	8,5	10,2	12,7
45	9,6	8,3	9,6	2,0	13,0	391	9,4	10,4	10,3	13,8
50	10,1	9,5	10,3	2,0	15,7	395	10,7	11,4	10,7	11,2
55	11,8	10,8	10,9	2,0	18,4	434	12,4	12,5	11,6	11,9
5h0	11,8	11,9	11,4	2,0	18,3	462	13,3	12,1	12,2	12,1
5	12,1	13,2	12,8	2,1	17,7	478	13,3	12,8	13,2	13,3
10	12,6	13,7	12,8	2,2	20,3	475	13,8	13,2	13,0	13,2
15	14,6	16,6	14,5	2,2	23,9	543	16,8	15,3	15,2	14,4
20	15,3	17,5	14,6	2,3	24,6	545	17,3	15,7	15,4	14,3
25	16,1	18,4	15,6	2,3	26,7	579	18,1	16,5	16,4	18,8
30	16,2	19,1	15,8	2,4	26,5	576	18,4	17.0	16,4	19,7
35	16,2	19,3	16,1	2,3	28,1	583	19,2	16,9	16,6	20,6
40	16,6	20,4	16,8	2,1	27,5	613	19,9	17,5	17,7	20,8
45	17,2	20,1	16,9	2,1	28,0	625	19,7	16,7	17,8	20,9
50	16,4	19,6	15,9	2,2	25,2	601	19,1	17,3	17,2	22,8
55	15,9	19,0	15,8	2,1	26,3	573	17,2	16,4	15,9	22,8

Digitized by Google

1840. November 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"30	Dublin 43"20	Upsala 17"48	Stockholm 19"12	Petersburg 28"00	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 21"20
6h0	7,3	17,3	26,3	23,2	18,4	21,5	25,2	24,5	20,9	23,0
5	7,1	16,0	24,7	21,4	17,6	18,4	24,1	22,7	18,9	21,7
10	7,5	13,2	23,6	21,2	17,9	14,9	21,0	19,5	16,7	19,4
15	7,8	13,8	29,1	25,6	23,5	17,2	22,3	22,4	18,4	22,4
20	7,1	14,4	30,8	33,4	29,7	21,1	24,5	27,3	22,0	27,6
25	8,0	16,9	52,2	45,8	33,6	28,5	29,5	36,3	28,0	35,9
30	6,8	19,6	67,5	60,1	37,8	36,0	34,4	46,3	35,0	45,0
35	5,4	21,4	79,1	70,0	45,2	41,8	38,9	53,4	41,6	52,0
40	3,8	24,1	—	75,7	50,2	49,4	44,8	60,2	47,0	56,7
45	1,9	30,0	85,0	75,0	49,7	55,3	50,2	64,4	50,7	59,7
50	0,4	30,5	77,9	69,9	48,1	51,7	50,0	60,4	49,1	54,9
55	0,6	29,1	70,1	62,4	46,8	44,9	46,9	51,6	44,3	51,4
7h0	1,1	27,6	67,4	59,9	45,7	42,2	45,0	47,9	42,2	48,0
5	1,5	25,8	61,5	55,2	44,3	38,0	42,2	42,2	38,9	43,6
10	1,9	22,9	57,6	54,4	40,6	34,0	38,8	37,9	35,5	40,3
15	1,5	21,4	52,7	47,2	38,2	31,9	37,2	35,2	33,0	37,4
20	1,4	21,5	50,5	44,9	37,1	30,5	35,2	33,1	31,3	35,5
25	0,8	20,9	51,7	45,9	34,2	29,9	34,4	32,4	30,6	34,9
30	0,6	19,8	44,0	39,1	28,2	29,9	33,6	31,8	29,2	32,3
35	0,9	20,5	36,3	32,9	26,5	28,3	32,1	29,2	26,6	29,7
40	0,7	20,8	35,7	31,8	26,5	25,7	30,6	26,5	24,9	26,1
45	0,5	18,1	41,0	36,7	30,2	24,4	29,7	26,9	25,2	27,9
50	1,0	16,9	44,2	39,1	32,9	25,4	29,6	27,9	26,1	30,0
55	2,0	19,0	48,6	42,1	31,6	30,7	32,7	32,6	28,7	32,9
8h0	2,4	23,0	52,8	46,6	32,6	35,9	36,3	38,9	32,5	37,6
5	2,7	23,9	54,5	47,5	32,7	37,1	37,9	40,5	33,7	38,4
10	3,1	25,9	50,0	43,7	30,7	39,4	39,7	41,7	34,7	38,1
15	3,0	27,2	44,3	40,1	28,2	39,2	40,4	41,0	33,8	36,4
20	3,3	27,3	37,8	42,4	31,7	38,8	40,8	39,7	34,3	37,4
25	4,2	25,4	50,2	44,5	33,7	35,8	38,6	38,3	33,3	37,2
30	3,6	24,8	53,2	47,1	39,6	36,4	39,0	39,6	34,1	38,5
35	4,0	25,9	57,8	51,0	41,3	39,2	40,5	41,9	36,0	41,4
40	4,1	26,7	60,3	53,2	38,2	41,4	42,5	44,1	37,6	42,3
45	4,0	30,9	59,7	50,5	32,6	45,8	45,3	46,2	39,0	42,3
50	3,5	34,3	62,1	53,9	33,6	53,5	50,4	53,9	43,5	47,2
55	2,7	37,7	59,6	52,1	32,8	56,2	53,3	55,8	45,4	48,0
9h0	2,1	34,0	57,1	50,5	34,8	48,7	50,4	49,7	42,4	45,9
5	2,0	31,7	61,2	53,3	34,5	44,4	47,9	46,4	40,7	43,5
10	2,5	31,2	59,5	52,2	31,5	45,4	47,7	46,4	40,8	43,2
15	3,2	29,0	55,3	48,5	31,8	41,8	45,6	43,6	38,6	40,5
20	4,0	27,1	51,1	44,1	35,4	36,5	41,6	38,9	35,3	38,0
25	5,1	25,9	50,1	43,5	35,8	33,4	40,0	36,1	33,4	36,0
30	5,8	23,1	47,0	41,5	31,7	30,6	37,4	32,6	31,0	33,5
35	6,2	21,0	38,3	33,2	32,0	24,6	33,0	26,1	26,3	27,9
40	7,0	15,9	31,7	26,3	23,4	18,4	27,7	19,1	21,1	21,7
45	6,9	14,5	28,4	24,8	20,7	16,7	24,7	18,0	18,9	19,7
50	8,1	17,2	32,4	28,8	22,6	21,0	26,6	23,2	20,9	22,2
55	9,2	20,4	41,2	35,2	25,1	27,9	30,4	30,6	25,0	28,9
10h0	—	21,5	45,2	39,2	25,8	31,0	33,2	34,7	28,0	32,2

1840. November 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Prag 27″23	Kremsmst. 19″95	Mailand 26″75	St. Helena 42″71	Copenhag. 21″58	Greenwich 1″	Berlin 25″34	Cracau 25″01	Marburg 29″68	Heidelberg
6h0	16,0	19,3	15,9	2,0	26,8	580	17,4	15,9	16,1	21,9
5	15,2	18,5	14,9	1,9	23,6	533	16,4	15,4	15,5	19,6
10	13,8	16,3	13,5	1,4	20,5	473	14,1	15,2	13,3	20,3
15	15,1	17,2	14,4	1,4	25,1	489	16,2	17,5	14,4	19,6
20	18,2	20,1	16,5	1,1	32,3	563	19,7	20,8	16,7	16,5
25	22,7	25,5	19,9	1,1	43,5	612	26,5	25,5	20,8	17,8
30	28,0	32,5	23,7	1,0	54,6	730	35,1	31,3	26,4	20,7
35	32,8	37,0	26,4	0,8	62,8	813	40,6	35,7	29,9	29,4
40	36,5	41,9	29,7	0,8	71,1	941	45,9	39,2	29,9	33,9
45	39,1	46,7	32,4	0,6	70,1	1073	49,1	41,0	32,9	38,3
50	37,1	45,6	31,9	0,5	62,5	1080	46,3	39,6	34,7	44,0
55	34,5	41,4	29,8	0,5	54,5	1030	40,6	36,4	31,1	39,9
7h0	33,0	39,4	28,8	0,4	52,9	987	38,1	35,1	29,8	48,8
5	30,4	36,4	26,9	0,7	47,5	930	34,7	32,4	26,6	44,6
10	28,8	33,1	25,0	0,8	43,7	856	31,3	30,2	29,2	41,7
15	26,2	31,4	23,6	1,0	39,9	804	29,1	28,1	22,5	38,6
20	24,9	29,0	22,5	1,1	38,3	779	27,5	27,8	22,5	35,5
25	24,3	28,4	22,2	1,1	39,3	764	27,2	26,3	22,3	32,6
30	23,3	26,9	21,2	1,2	37,4	739	26,0	24,6	21,6	30,5
35	21,7	24,2	20,0	1,6	31,2	725	23,3	22,5	20,1	30,0
40	20,5	22,4	19,3	1,8	29,4	690	21,4	22,0	18,7	28,9
45	20,6	22,6	19,2	1,9	31,8	715	22,1	22,7	18,0	27,7
50	22,4	23,5	19,5	2,0	36,9	678	23,8	23,4	18,6	25,5
55	24,0	25,6	19,3	2,0	41,7	748	26,9	24,9	20,4	24,3
8h0	25,9	29,6	18,8	2,0	45,0	839	30,7	27,0	23,9	24,9
5	26,6	30,9	23,1	2,4	45,4	874	31,6	28,0	24,7	27,1
10	27,5	31,8	25,0	2,6	44,6	931	32,1	28,0	26,8	31,9
15	27,0	31,9	25,1	2,6	40,9	959	31,0	26,9	26,7	33,8
20	27,2	32,0	25,5	2,9	41,7	964	31,0	27,5	26,9	35,3
25	26,8	31,2	25,2	2,9	42,1	927	30,0	27,4	26,0	35,4
30	27,0	32,5	26,1	2,8	44,0	924	31,1	29,4	26,1	35,3
35	28,9	33,7	26,3	2,9	47,5	959	32,8	30,1	27,3	34,1
40	29,8	35,0	27,2	3,0	50,6	989	34,7	30,8	28,8	34,5
45	31,0	35,7	28,4	3,0	55,4	1055	36,1	30,6	29,4	35,7
50	33,7	40,6	31,2	3,0	61,7	1192	41,1	33,5	34,6	37,5
55	34,2	42,8	32,6	2,9	57,4	1288	42,1	34,1	36,4	38,7
9h0	32,4	40,5	31,4	2,9	50,9	1230	38,1	32,3	33,9	44,5
5	31,0	38,2	29,8	2,9	49,5	1153	36,0	31,5	31,8	47,3
10	31,1	38,3	29,8	2,9	50,7	1146	36,2	31,1	31,7	44,6
15	29,5	35,8	28,4	3,0	44,9	1089	33,7	29,8	30,4	41,4
20	27,2	32,8	26,9	3,0	41,4	1012	30,4	28,2	28,4	40,5
25	26,3	31,2	25,9	3,1	40,4	958	28,8	27,6	26,7	39,6
30	24,7	30,1	24,7	3,6	36,5	882	26,9	25,3	25,0	36,7
35	21,0	26,3	21,1	3,8	28,4	792	22,2	21,5	21,9	35,0
40	17,0	20,9	18,1	3,9	22,5	660	16,9	18,2	17,8	33,0
45	15,6	17,5	16,3	4,0	22,2	591	15,2	16,8	15,8	28,0
50	17,2	18,5	17,4	4,0	29,6	625	18,2	18,3	16,7	31,7
55	20,3	23,0	20,0	4,0	36,1	730	23,1	22,0	20,4	19,1
10h0	22,2	25,9	21,7	—	40,5		26,2		22,3	20,1

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Upsala	Stockholm $\frac{1}{7293}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel
$10^{h}0$	3,2		12,5	20,3	18,0	13,8	3,5
5		14,0	14,1	21,0	18,4	18,5	
10	3,6		14,2	21,7	19,5	22,4	5,0
15		14,3	15,9	22,0	23,4	26,6	
20	9,7		18,0	23,6	26,6	27,6	6,1
25		12,8	19,3	24,2	28,4	26,8	
30	14,0		21,8	25,3	29,5	28,4	6,3
35		12,7	20,5	26,2	29,9	27,4	
40	14,7		21,7	24,1	29,3	27,1	6,2
45		11,7	22,8	25,7	33,6	27,6	
50	12,8		23,2	25,0	36,0	21,7	4,9
55		9,7	23,0	26,1	40,0	20,0	
$11^{h}0$	12,0		24,1	24,8	35,6	18,8	4,1
5		10,3	20,7	24,5	32,7	17,0	
10	8,8		15,9	27,1	28,1	18,3	3,8
15		13,5	14,5	21,0	22,5	21,8	
20	7,8		13,5	20,0	22,5	20,0	4,7
25		12,2	14,8	20,8	25,7	21,0	
30	4,6		15,1	21,0	27,5	19,9	4,1
35		10,5	12,6	20,0	25,5	15,4	
40	0,7		14,7	19,5	23,2	16,4	3,0
45		11,5	15,5	20,5	24,2	19,6	
50	1,2		16,7	21,1	24,2	24,0	4,4
55		12,0	15,2	21,3	24,7	22,9	
$12^{h}0$	5,0		16,6	21,1	26,2	24,2	4,6
5		12,0	16,7	21,7	28,6	24,0	
10	4,3		14,8	20,6	26,2	18,7	3,2
15		10,5	14,5	20,2	26,5	19,2	
20	4,0		14,2	19,2	25,2	20,6	3,0
25		10,0	11,3	18,9	24,7	17,3	
30	3,0		10,8	18,1	24,0	14,1	2,0
35		9,1	11,7	17,8	23,7	13,8	
40	3,6		13,1	19,0	25,7	15,7	2,4
45		10,5	13,8	18,8	25,0	16,2	
50	6,0		14,5	19,2	26,0	20,8	3,3
55		10,8	13,8	19,9	27,5	19,6	
$13^{h}0$	6,4		12,5	19,1	26,0	19,0	2,7
5		10,3	11,6	18,5	26,0	17,3	
10	7,8		10,7	17,4	26,0	14,7	2,0
15		9,3	11,4	17,7	25,5	14,2	
20	6,4		12,6	18,0	27,0	13,2	1,5
25		9,4	14,4	18,7	28,0	14,0	
30	6,7		15,4	19,1	28,5	13,5	1,4
35		9,3	15,1	18,9	27,5	15,1	
40	5,6		14,7	19,0	27,0	13,9	1,4
45		9,1	15,4	19,4	27,5	13,9	
50	5,4		14,7	18,7	24,5	11,5	1,7
55		11,1	16,1	19,4	26,0	15,8	

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Göttingen 1/[illegible]	Leipzig	Breslau	Prag 1/[illegible]	Kremsmst. 1/[illegible]	Mailand 1/[illegible]	St. Helena 1/[illegible]
10h0	—	13,3	2,4	8,7	11,2	14,7	7,3
5	4,7	11,4		9,7	14,3	16,0	
10	7,2	13,8	4,1	12,8	17,0	18,2	6,5
15	10,2	17,3		15,4	20,8	21,7	
20	11,9	22,5	5,1	15,8	21,9	22,7	5,6
25	11,1	21,8		17,5	22,6	22,6	
30	10,9	23,5	7,5	19,3	24,4	24,0	5,1
35	12,3	25,4		19,5	24,8	24,1	
40	11,9	24,0	7,0	20,4	25,3	24,3	5,0
45	12,9	26,5		20,5	25,0	23,6	
50	7,9	23,0	7,3	19,0	22,6	21,0	5,2
55	7,6	23,8		17,6	20,7	18,6	
11h0	4,6	19,9	7,1	17,4	20,8	18,8	5,7
5	3,0	18,8		14,0	16,4	14,0	
10	2,4	16,3	4,7	13,4	16,5	14,7	6,4
15	7,7	18,1		14,5	19,2	18,3	
20	8,2	15,9	3,0	12,8	17,6	17,7	6,5
25	7,7	16,2		12,7	17,2	17,1	
30	6,1	17,0	4,3	11,6	16,0	15,6	6,8
35	3,0	13,2		9,7	12,7	12,2	
40	0,8	11,1	3,3	9,6	13,2	12,6	7,2
45	2,8	13,5		10,7	14,9	14,5	
50	5,0	15,3	4,1	13,3	17,3	17,0	7,2
55	6,8	16,4		13,5	17,3	16,5	
12h0	6,2	18,0	4,5	15,1	18,8	18,2	7,0
5	6,0	19,1		15,2	18,1	17,0	
10	2,7	16,2	3,6	12,8	14,5	13,4	7,0
15	0,7	15,2		12,6	14,4	13,1	
20	8,2	13,1	1,1	13,0	14,9	13,9	7,6
25	9,4	14,7		11,2	12,7	11,8	
30	6,4	12,4	2,7	9,6	10,4	9,4	7,9
35	3,5	10,4		9,6	10,1	9,1	
40	6,1	12,2	2,8	10,6	11,5	10,3	8,1
45	7,5	13,3		11,2	12,5	11,5	
50	9,0	14,4	3,6	12,9	14,7	13,5	8,0
55	0,0	15,8		12,5	13,4	12,4	
13h0	7,8	13,4	3,0	11,7	12,3	11,3	8,2
5	6,7	12,8		10,8	11,2	10,2	
10	5,0	11,2	2,7	9,6	9,5	8,5	8,1
15	3,4	10,1		9,4	8,7	7,9	
20	3,3	10,2	2,8	9,7	8,9	7,8	8,4
25	4,0	11,0		10,1	9,4	8,1	
30	4,9	11,7	3,0	10,2	9,4	8,3	8,5
35	4,0	10,7		9,5	8,6	7,2	
40	3,9	10,6	3,5	9,5	8,5	6,6	8,9
45	5,3	11,6		8,9	8,7	7,1	
50	5,5	9,7	2,2	7,8	8,5	7,4	8,9
55	8,1	11,8		10,3	10,9	10,2	

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Upsala	Stockholm $\frac{1}{7293}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel
14h0	4,7		16,3	19,9	25,2	15,3	2,4
5		10,7	15,6	19,3	25,0	14,6	
10	6,3		14,3	19,0	23,5	15,3	2,2
15		12,1	14,4	18,7	24,2	—	
20	8,0		15,2	19,5	26,9	18,6	2,7
25		11,7	13,2	18,9	25,2	16,1	
30	5,8		11,0	16,8	21,6	11,5	1,6
35		11,1	11,2	16,1	21,2	12,4	
40	7,0		10,2	15,9	19,5	11,9	1,2
45		10,8	10,3	15,8	20,5	11,3	
50	7,0		11,1	15,9	21,5	12,4	1,3
55		11,4	10,1	15,9	20,5	12,1	
15h0	8,0		9,1	16,0	17,2	9,8	1,1
5		11,0	8,5	16,9	19,2	9,8	
10	8,2		11,8	15,5	15,6	8,7	0,7
15		10,5	13,7	16,4	18,9	10,9	
20	7,7		13,7	16,8	20,0	9,1	0,7
25		9,8	13,4	16,7	19,3	9,8	
30	7,8		12,3	15,7	15,2	7,4	0,2
35		9,5	12,8	16,1	16,2	9,8	
40	7,0		13,6	15,6	16,5	8,7	0,6
45		9,9	13,5	15,9	16,0	8,4	
50	7,5		14,9	15,3	15,2	7,8	0,2
55		9,5	14,1	15,9	16,5	8,1	
16h0	5,6		15,7	15,6	19,4	10,0	0,5
5		8,8	14,3	16,0	19,0	7,6	
10	7,7		15,4	15,9	17,7	8,0	0,5
15		9,9	13,5	15,2	14,2	9,7	
20	10,7		11,7	15,0	14,4	8,9	0,9
25		10,0	8,9	14,1	12,5	10,7	
30	11,2		13,0	15,6	14,3	13,0	1,3
35		10,9	14,6	16,1	18,0	16,1	
40	13,0		14,4	16,0	16,6	16,0	1,7
45		10,4	15,1	17,3	20,5	14,6	
50	13,0		20,2	16,2	24,0	15,7	1,3
55		10,6	18,1	18,1	20,7	14,2	
17h0	12,7		13,2	17,3	16,0	—	1,8
5		10,3	18,1	17,5	17,7	15,5	
10	13,0		16,9	17,0	17,2	13,9	2,2
15		9,9	12,3	17,0	18,0	12,5	
20	13,0		18,1	17,9	20,5	12,6	1,6
25		9,9	18,7	17,0	19,6	11,6	
30	14,6		17,1	17,0	18,5	12,2	1,8
35		9,2	16,1	16,6	19,6	11,1	
40	13,2		16,5	17,0	18,5	9,9	2,0
45		9,7	16,5	16,8	18,7	12,2	
50	13,5		15,1	16,8	16,0	9,6	2,2
55		9,5	15,7	16,7	15,7	10,4	

Digitized by Google

1840. November 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{5236}$
14h0	11,1	13,3	3,4	9,3	10,1	9,5	8,8
5	8,4	11,1		8,5	8,9	7,5	
10	8,5	11,3	3,2	8,6	8,8	8,2	9,0
15	8,4	11,2		10,1	9,8	9,2	
20	10,1	13,5	3,4	10,3	10,8	10,0	8,7
25	9,1	12,5		8,8	9,0	8,2	
30	6,5	9,2	1,8	6,6	6,1	5,7	9,0
35	4,9	7,8		6,1	5,5	5,0	
40	4,8	7,0	1,1	4,9	4,5	5,3	9,0
45	4,8	6,9		5,9	4,1	5,5	
50	5,2	7,6	0,8	5,5	5,4	6,3	9,0
55	5,8	7,7		6,9	5,4	6,4	
15h0	4,3	6,2	0,5	4,8	4,4	5,6	9,0
5	4,7	7,1		4,7	4,2	5,1	
10	3,3	5,0	0,1	2,9	2,4	3,5	9,1
15	3,4	6,0		4,5	3,8	4,7	
20	3,1	6,1	0,7	3,3	3,1	4,1	9,1
25	3,3	6,2		4,2	3,2	4,1	
30	2,7	4,8	0,7	2,6	0,8	2,0	8,9
35	2,5	4,9		2,4	1,9	3,0	
40	2,9	3,9	0,4	3,0	2,3	1,7	9,2
45	3,0	4,8		2,1	1,8	3,1	
50	1,8	3,7	0,4	1,9	1,3	2,7	9,3
55	2,6	5,0		1,3	0,8	2,2	
16h0	2,0	3,9	1,0	2,9	2,5	3,4	9,7
5	3,0	5,0		1,2	0,7	0,8	
10	2,9	4,0	0,2	1,2	1,3	2,5	9,2
15	4,0	3,8		2,1	2,3	4,7	
20	5,5	4,1	0,0	1,0	1,4	3,2	9,0
25	4,1	2,8		0,9	0,9	3,0	
30	5,7	5,1	1,0	2,8	3,0	5,3	9,0
35	6,2	7,0		4,4	4,8	6,6	
40	6,9	7,9	1,5	4,8	4,5	5,8	8,9
45	5,8	9,1		4,6	4,0	4,8	
50	2,8	6,0	2,5	6,8	5,7	6,2	9,0
55	7,8	10,5		6,9	6,9	7,9	
17h0	7,5	9,0	2,5	5,4	5,0	6,5	8,8
5	7,3	8,5		6,4	5,0	6,2	
10	6,3	8,9	2,0	5,0	4,0	5,0	8,9
15	6,0	8,1		5,1	4,1	5,3	
20	5,9	8,2	2,5	5,6	4,4	5,1	8,9
25	5,0	8,3		5,5	4,1	4,9	
30	5,4	—	2,7	4,4	2,8	3,4	8,9
35	3,7	8,0		3,9	2,1	2,7	
40	4,4	7,2	2,7	2,8	2,1	2,5	9,0
45	4,9	6,2		3,8	3,0	3,5	
50	6,2	6,9	3,1	2,8	2,2	2,9	8,9
55	6,3	5,2		3,5	1,2	2,7	

Digitized by Google

1840. November 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	Dublin $\frac{1}{5380}$	Upsala [illegible]	Stockholm $\frac{1}{7293}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel
18h0	13,8		15,2	16,5	16,6	7,8	1,4
5		8,7	14,8	15,9	15,5	7,5	
10	14,2		15,1	17,2	16,9	9,0	1,5
15		8,9	16,2	16,1	16,6	9,9	
20	12,3		17,3	18,0	18,6	11,9	0,8
25		8,9	15,6	17,3	15,8	10,5	
30	13,8		16,9	18,4	16,7	11,1	0,8
35		8,7	15,5	17,6	16,7	10,6	
40	12,4		17,3	17,5	16,0	12,4	0,8
45		9,6	17,6	18,5	15,5	12,6	
50	10,4		17,1	17,9	15,5	12,2	1,0
55		9,7	17,3	17,5	13,3	14,2	
19h0	11,1		17,7	16,5	16,1	13,0	1,3
5		9,6	17,2	17,5	17,0	18,9	
10	12,0		16,5	17,4	17,0	19,3	1,3
15		9,9	17,4	16,4	18,4	21,0	
20	14,0		16,7	16,4	14,6	18,8	1,1
25		9,5	19,9	18,4	19,7	20,9	
30	10,9		20,5	19,7	22,6	17,3	1,6
35		10,4	18,7	18,7	20,1	17,6	
40	11,4		18,1	17,9	19,6	14,0	1,3
45		9,8	18,1	16,5	20,0	13,4	
50	10,8		19,4	16,8	20,0	14,1	1,4
55		10,3	19,1	15,4	20,8	15,6	
20h0	11,7		16,3	16,1	18,3	13,8	1,6
5		10,0	17,9	17,1	19,8	12,8	
10	12,5		20,1	15,4	20,5	21,7	2,1
15		9,1	17,4	14,5	19,2	9,9	
20	12,6		18,5	16,2	22,7	11,3	0,8
25		8,6	19,0	14,9	21,5	8,4	
30	13,3		18,8	17,5	21,0	3,5	0,5
35		9,5	16,6	14,2	18,0	2,1	
40	14,5		15,9	12,5	15,0	0,0	0,3
45		9,1	18,6	15,8	17,1	4,1	
50	11,5		21,2	16,2	19,7	8,6	1,8
55		10,5	21,9	15,9	21,2	6,8	
21h0	10,0		22,0	18,3	23,0	9,0	2,3
5		10,6	21,9	18,0	22,6	8,8	
10	8,8		23,0	19,2	24,1	10,9	2,4
15		10,9	22,6	17,8	21,9	9,0	
20	7,4		20,9	18,0	22,2	13,3	3,5
25		10,4	16,7	15,4	20,2	9,7	
30	11,4		24,0	15,2	18,4	11,6	2,5
35		13,2	29,7	18,3	28,9	17,0	
40	8,8		22,3	18,9	21,3	11,0	2,5
45		12,3	27,4	17,4	25,8	—	
50	9,0		25,8	17,3	21,7	—	3,5
55		12,1	26,0	17,3	25,4	18,5	

1840. November 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Göttingen $\frac{1}{15908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22077}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{5236}$
18h0	5,4	6,7	3,8	2,7	1,4	2,1	9,1
5	5,3	5,6		2,6	0,9	1,5	
10	5,7	4,6	3,2	2,8	1,4	2,0	9,1
15	5,0	3,9		3,3	1,3	2,0	
20	5,4	4,6	4,3	4,2	2,5	2,7	9,0
25	6,6	6,1		3,5	1,6	2,3	
30	6,3	5,2	4,1	13,6	2,4	2,7	9,0
35	6,8	5,7		3,1	1,7	2,0	
40	6,1	6,0	4,5	4,4	2,7	3,1	9,1
45	8,0	7,7		3,8	2,3	2,5	
50	7,9	7,2	3,9	3,8	1,4	1,8	9,3
55	8,3	7,9		3,6	1,6	2,5	
19h0	10,1	7,9	4,2	3,9	1,6	2,5	9,6
5	9,9	7,9		3,6	1,7	2,1	
10	9,3	7,2	3,4	2,9	0,7	1,5	9,7
15	9,0	6,4		3,0	1,4	1,9	
20	9,2	6,0	3,4	2,0	0,1	1,1	9,9
25	9,2	6,6		3,7	1,5	1,9	
30	10,2	9,2	3,9	4,6	3,3	3,3	10,0
35	11,0	9,1		4,3	2,6	3,3	
40	10,3	7,8	2,5	3,5	1,2	2,4	10,5
45	9,8	7,5		3,8	1,4	2,5	
50	10,7	8,7	3,5	5,1	3,0	4,0	11,0
55	10,5	8,2		4,7	3,6	4,6	
20h0	11,5	—	2,9	3,9	2,8	4,7	11,4
5	10,3	—		5,3	3,5	5,4	
10	10,4	—	4,7	6,8	7,0	8,9	11,7
15	12,9	—		3,9	2,8	3,9	
20	10,0	—	3,6	4,9	4,3	4,7	12,3
25	9,8	—		4,3	3,2	3,3	
30	10,8	—	3,7	4,4	4,2	4,4	12,6
35	10,2	—		3,3	3,7	4,8	
40	9,0	—	1,7	3,6	3,4	3,6	12,8
45	10,7	—		6,3	6,7	7,7	
50	13,8	—	3,9	10,0	10,2	10,8	12,2
55	15,8	—		11,0	11,0	11,2	
21h0	16,2	13,2	4,0	11,3	11,3	11,4	12,2
5	16,0	13,6		11,3	11,4	11,5	
10	15,8	14,0	3,9	12,2	12,8	13,0	12,7
15	15,4	13,3		12,1	12,0	12,4	
20	18,1	16,2	3,5	13,5	14,9	16,1	13,1
25	17,1	13,9		11,2	11,1	12,1	
30	12,3	12,1	4,2	14,8	12,3	12,2	13,8
35	15,1	15,9		18,1	15,9	15,2	
40	17,6	16,4	5,4	14,1	12,4	12,1	14,9
45	17,0	16,1		16,3	15,4	13,9	
50	17,2	14,3	3,0	16,7	15,4	14,4	14,1
55	20,0	18,0		17,3	16,7	14,4	

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	Dublin $\frac{1}{3580}$	Upsala	Stockholm $\frac{1}{7293}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel
22h0	9,0		29,3	24,1	25,1	19,8	4,0
5		12,3	24,2	17,2	14,6	17,4	
10	6,0		26,4	21,8	22,9	24,1	3,8
15		13,1	27,6	20,2	25,3	23,1	
20	—		27,6	20,4	25,6	25,0	5,3
25		12,5	23,0	19,2	19,6	22,0	
30	7,0		21,7	20,1	19,3	19,5	4,0
35		11,8	22,1	17,8	18,4	17,3	
40	12,5		26,7	16,7	22,2	20,8	4,4
45		13,7	29,3	20,7	25,4	21,6	
50	10,2		32,4	21,3	30,9	25,4	6,3
55		13,7	33,0	21,8	32,9	26,7	
23h0	11,8		33,3	22,9	35,0	26,2	6,1
5		15,2	34,9	22,9	35,4	30,8	
10	14,4		36,1	20,7	35,6	34,1	6,0
15		15,9	35,0	23,4	37,2	34,2	
20	11,0		34,6	22,8	37,5	33,4	5,8
25		15,2	33,0	21,9	36,1	32,9	
30	10,0		37,5	22,9	38,4	35,2	5,7
35		17,4	39,6	24,9	39,9	36,9	
40	4,3		36,3	20,6	37,1	33,7	5,6
45		15,4	32,3	22,9	32,9	34,2	
50	5,0		33,1	19,6	30,6	32,2	5,5
55		14,7	—	21,6	33,1	35,8	
0h0	5,0		30,6	20,1	29,0	34,2	7,5
5		13,5	29,0	18,7	27,5	31,8	
10	5,7		30,3	18,8	28,6	32,1	7,0
15		13,7	30,2	17,2	30,1	33,4	
20	6,0		30,5	19,2	28,1	35,8	7,7
25		13,8	28,6	19,4	27,1	35,3	
30	8,0		26,5	18,5	23,6	35,6	7,5
35		11,3	20,6	17,1	19,5	29,7	
40	6,0		18,8	16,0	15,7	26,9	7,5
45		10,8	17,7	15,4	20,0	28,5	
50	3,2		22,3	14,6	19,5	28,2	5,5
55		12,4	24,9	16,1	26,7	27,0	
1h0	4,4		27,9	18,6	30,0	30,9	7,0
5		13,4	29,8	19,3	31,7	34,7	
10	6,3		28,6	18,9	28,0	33,6	7,5
15		11,1	25,8	18,1	28,7	30,0	
20	13,6		20,4	14,8	23,0	31,4	5,8
25		11,1	20,2	14,7	19,6	27,3	
30	12,8		19,9	13,7	20,2	26,5	5,9
35		11,9	19,5	12,5	18,9	28,7	
40	10,3		20,2	12,4	18,2	28,8	6,4
45		10,6	19,1	13,4	19,2	27,1	
50	11,8		18,6	12,3	17,1	24,0	5,9
55		9,7	18,1	11,2	17,9	22,5	

1840. November 27. 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Göttingen $\frac{1}{[illegible]}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{[illegible]}$	Kremsmst. $\frac{1}{[illegible]}$	Mailand $\frac{1}{[illegible]}$	St. Helena $\frac{1}{[illegible]}$
22h0	19,2	15,6	5,2	27,7	17,6	15,6	14,0
5	14,7	10,7		27,9	15,6	14,2	
10	18,9	15,0	—	29,0	19,8	17,0	14,3
15	23,4	19,2		29,2	20,4	17,3	
20	23,0	19,6	6,7	28,9	21,2	18,2	14,3
25	19,3	17,4		26,9	18,2	14,9	
30	18,4	17,9	5,4	24,5	17,1	13,6	15,2
35	15,7	16,2		22,4	17,8	14,7	
40	16,6	17,9	6,5	20,9	20,0	15,7	16,0
45	18,9	21,0		20,5	21,1	16,4	
50	23,9	24,0	7,5	22,7	24,4	19,8	15,4
55	26,0	24,6		24,2	25,1	20,4	
23h0	27,2	25,8	7,8	25,1	25,2	20,8	15,2
5	28,2	26,9		25,7	27,9	23,9	
10	30,8	29,2	9,0	26,0	29,5	25,2	14,8
15	29,8	29,4		25,8	29,1	24,5	
20	28,8	28,7	9,0	24,5	29,1	24,3	15,0
25	28,6	28,7		23,2	28,1	22,6	
30	27,5	28,2	9,8	22,9	30,4	24,3	15,0
35	30,2	29,8		23,7	31,8	25,2	
40	31,3	29,4	7,5	24,7	29,5	23,1	15,0
45	27,0	26,0		23,7	27,0	20,1	
50	23,2	20,5	7,5	23,4	24,5	18,1	15,3
55	26,3	22,7		24,5	25,9	17,0	
0h0	24,6	21,1	8,6	23,4	23,3	—	15,6
5	22,6	19,8		23,0	21,1	13,7	
10	22,6	18,9	7,3	23,2	21,3	13,2	16,0
15	23,2	18,7		23,4	21,3	12,5	
20	24,1	20,2	7,2	23,6	21,5	—	15,9
25	25,7	21,6		23,7	18,3	13,8	
30	24,3	20,9	7,1	22,5	20,0	11,6	15,9
35	18,9	17,3		20,0	15,0	6,2	
40	12,6	12,8	6,6	16,9	13,7	5,2	15,9
45	15,0	16,8		15,7	15,6	6,2	
50	12,6	14,3	6,5	14,7	16,3	7,4	16,0
55	17,5	15,4		17,6	16,7	8,1	
1h0	22,0	18,1	6,9	16,9	18,9	10,2	16,0
5	24,8	20,0		18,2	21,2	12,7	
10	24,3	19,1	6,9	18,1	20,5	12,5	15,7
15	23,2	18,3		16,1	19,2	10,9	
20	17,7	12,4	5,3	13,4	16,3	9,5	16,0
25	20,5	13,9		14,2	17,2	10,3	
30	20,4	13,9	5,2	14,2	17,7	10,8	16,0
35	19,1	12,0		15,6	18,9	13,2	
40	21,1	13,7	5,7	15,9	20,0	14,0	15,9
45	21,3	14,1		15,0	19,5	13,3	
50	19,7	—	5,2	15,3	19,5	13,0	15,9
55	18,3	11,9		15,2	19,1	12,0	

Digitized by Google

1840. November 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	Dublin $\frac{1}{5580}$	Upsala	Stockholm $\frac{1}{7293}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel
2h0	15,5		15,2	10,8	—	23,6	5,3
5		5,9	10,1	9,9	11,2	16,4	
10	17,7		5,0	5,6	3,5	14,2	3,7
15		4,1	2,0	4,8	1,6	11,1	
20	15,7		0,2	2,3	0,7	10,9	3,1
25		2,2	1,3	1,9	0,5	10,6	
30	20,0		6,1	0,8	6,5	17,1	4,2
35		4,0	4,3	3,3	10,7	13,9	
40	27,0		4,0	4,4	9,6	18,9	4,4
45		0,3	6,0	3,2	12,5	19,5	
50	32,6		8,3	5,0	16,5	21,2	5,1
55		5,7	11,5	8,4	25,5	25,5	
3h0	37,0		18,4	10,4	31,5	30,7	6,9
5		9,0	26,1	16,9	38,0	43,7	
10	39,6		33,3	17,8	48,1	52,1	5,4
15		12,5	36,1	21,5	49,2	61,7	
20	46,8		35,9	19,7	48,0	64,5	14,8
25		15,7	33,9	21,3	47,3	67,1	
30	54,0		27,8	17,7	35,7	59,1	15,5
35		11,4	32,6	18,0	40,6	56,1	
40	49,4		38,8	23,4	41,3	57,8	14,7
45		8,1	40,0	26,1	41,7	57,3	
50	41,4		39,3	26,4	39,2	59,5	14,5
55		14,1	34,5	22,9	40,9	56,4	
4h0	33,7		33,0	22,3	38,3	43,3	13,3
5		9,8	27,6	20,9	33,0	38,4	
10	29,0		22,0	16,4	34,2	28,6	9,0
15		9,0	22,1	17,4	32,1	34,3	
20	32,3		—	17,2	34,0	34,4	10,0
25		7,8	21,7	17,0	35,2	29,8	
30	30,0		17,7	13,4	32,0	26,5	8,6
35		8,7	22,3	12,8	34,1	31,3	
40	31,5		28,4	17,0	44,2	38,1	4,1
45		11,5	33,9	11,1	45,2	40,3	
50	25,4		33,3	20,0	42,4	44,7	5,3
55		10,5	29,1	19,0	36,4	40,3	
5h0	20,4		27,3	22,3	33,5	32,8	7,6
5		8,1	27,3	17,3	31,9	31,9	
10	18,5		22,1	18,2	27,0	31,8	6,9
15		8,8	22,4	19,4	25,5	31,5	
20	17,3		21,8	20,0	24,5	32,1	6,6
25		8,3	21,1	15,6	26,0	31,8	
30	13,6		20,2	14,5	23,0	29,3	6,2
35		7,4	15,6	12,6	19,2	26,8	
40	14,0		15,4	9,7	18,5	25,5	4,6
45		7,0	16,0	8,0	18,3	28,2	
50	19,4		20,6	9,3	23,0	31,1	—
55		7,2	17,3	6,7	23,7	31,3	

Intensität.

Gött. m. Z.	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{5236}$
2h0	17,8	11,4	5,0	13,4	18,0	10,8	15,8
5	15,0	8,8		11,8	14,9	7,5	
10	8,1	2,8	4,0	11,3	13,8	6,8	17,0
15	8,2	2,9		9,4	13,0	5,6	
20	8,4	2,4	3,0	7,7	12,3	4,4	16,6
25	7,8	2,3		9,4	13,5	5,3	
30	10,1	5,3	5,2	12,7	18,7	9,9	16,3
35	12,9	7,6		12,2	17,8	9,2	
40	11,6	6,8	5,3	12,9	19,5	11,2	15,4
45	13,2	4,1		15,3	23,2	14,0	
50	14,1	11,2	6,6	17,5	25,1	14,2	14,4
55	15,9	14,6		20,2	28,7	17,8	
3h0	20,0	17,2	9,4	24,7	32,8	—	13,4
5	25,3	25,2		32,7	41,3	—	
10	32,7	32,6	15,9	40,5	48,7	34,4	12,5
15	39,4	41,3		47,2	56,6	41,1	
20	47,1	47,0	19,2	51,8	63,9	48,5	11,0
25	51,0	50,3		54,1	67,3	—	
30	52,2	48,4	17,6	50,1	63,9	49,4	10,0
35	51,4	43,6		49,9	62,8	48,4	
40	52,4	45,8	19,0	50,6	61,2	50,4	9,5
45	49,6	44,6		50,6	59,1	48,2	
50	50,0	45,5	18,9	51,2	61,0	49,6	9,0
55	51,9	45,8		47,3	57,5	48,9	
4h0	45,8	37,2	14,5	40,7	49,5	42,0	9,1
5	37,6	29,8		36,1	44,3	37,2	
10	32,0	25,6	10,6	30,6	37,4	30,8	9,2
15	32,2	26,4		31,5	38,6	32,1	
20	31,4	25,2	14,5	31,5	39,1	32,4	9,1
25	31,8	27,6		29,6	37,0	30,4	
30	28,2	23,4	10,6	27,0	34,5	27,8	9,2
35	29,3	23,2		28,5	37,5	30,3	
40	29,3	27,1	13,4	33,5	40,6	31,1	9,1
45	33,7	32,7		35,3	42,8	32,5	
50	34,0	32,1	14,1	34,0	40,7	30,9	8,9
55	33,0	29,4		29,3	36,6	27,4	
5h0	27,7	23,5	11,0	24,9	30,3	26,7	8,9
5	24,7	19,0		22,9	28,7	20,1	
10	23,1	16,9	9,8	21,2	27,2	18,8	9,1
15	24,9	16,2		20,5	26,8	19,3	
20	24,4	16,1	9,9	18,7	25,8	18,1	8,9
25	25,1	15,9		18,4	25,2	18,2	
30	23,7	14,0	9,4	16,6	21,8	16,1	8,7
35	20,5	15,8		12,6	19,7	13,9	
40	19,7	8,7	7,6	12,2	17,8	12,8	8,2
45	20,2	9,5		13,5	20,7	14,6	
50	21,7	12,1	9,4	15,8	22,5	15,6	7,7
55	21,4	14,4		15,6	23,0	16,3	

1840. November 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	Dublin $\frac{1}{3580}$	Upsula	Stockholm $\frac{1}{7293}$	Petersburg $\frac{1}{17130}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel
6h0	19,4		15,4	8,4	20,7	27,8	5,0
5		4,8	18,5	8,7	25,5	27,8	
10	22,7		23,5	10,3	26,3	32,2	4,5
15		8,7	31,3	14,0	31,0	42,3	
20	33,2		33,9	17,8	35,1	51,1	9,5
25		15,1	30,6	17,7	19,9	58,3	
30	38,6		29,7	15,6	14,5	67,2	12,6
35		19,9	27,6	16,7	11,7	74,0	
40	41,0		21,4	13,9	10,4	70,3	16,0
45		19,3	22,9	14,0	17,0	64,5	
50	45,2		31,8	16,1	31,6	59,5	14,0
55		17,0	37,1	15,2	39,0	63,1	
7h0	44,4		40,1	14,9	40,7	60,2	13,0
5		15,5	43,7	18,2	44,8	59,4	
10	38,4		44,8	19,1	49,5	60,8	12,3
15		17,6	48,7	27,7	53,5	62,5	
20	33,4		50,5	28,5	53,7	60,3	12,6
25		16,8	43,8	26,2	52,2	59,9	
30	36,8		44,6	23,6	55,1	57,3	12,1
35		16,2	48,4	26,2	56,0	55,9	
40	34,0		51,8	27,2	57,5	56,1	11,3
45		15,4	51,3	28,8	53,6	57,8	
50	26,0		41,6	25,2	42,7	50,0	10,4
55		15,5	36,7	20,8	30,1	46,7	
8h0	23,5		34,6	18,5	28,0	45,3	10,2
5		15,0	31,4	18,5	29,7	45,9	
10	26,0		32,5	17,8	35,0	42,7	9,4
15		15,0	34,6	15,6	36,7	43,1	
20	26,8		39,3	18,0	36,1	42,5	8,7
25		14,9	39,4	19,4	35,8	47,3	
30	25,7		41,3	20,4	35,0	48,8	9,8
35		16,0	38,9	20,0	28,5	47,7	
40	23,7		34,6	17,6	27,5	45,6	10,0
45		14,4	17,1	16,0	18,7	30,9	
50	21,0		14,6	16,0	11,7	27,7	7,2
55		11,1	19,4	16,4	12,6	22,3	
9h0	25,8		26,6	10,8	13,8	29,1	5,8
5		13,5	26,8	13,1	18,7	33,4	
10	25,5		31,0	12,4	24,0	35,2	6,7
15		16,9	39,8	17,6	40,0	43,4	
20	24,6		45,2	21,4	43,0	47,8	9,0
25		14,5	46,7	21,9	38,6	42,6	
30	22,7		44,0	21,8	42,9	33,4	6,4
35		10,9	45,8	20,8	46,3	32,3	
40	19,4		48,5	22,8	53,0	37,9	5,8
45		16,0	48,8	23,6	54,0	44,1	
50	16,2		43,6	21,6	44,2	45,1	8,7
55		15,4	38,2	18,8	35,7	45,6	
10h0			33,6		28,5	46,3	9,4

1840. November 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22677}$	Mailand $\frac{1}{20318}$	St. Helena $\frac{1}{5736}$
6h0	20,6	9,6	—	14,0	20,9	15,6	6,9
5	13,5	9,7		15,4	20,8	15,2	
10	19,7	13,1	10,6	16,8	23,5	17,2	5,9
15	25,2	20,5		23,3	30,9	24,7	
20	35,4	14,4	16,7	30,1	37,3	32,5	4,8
25	44,1	16,7		32,1	42,6	38,3	
30	52,4	21,4	19,1	34,1	48,0	44,3	2,8
35	59,3	22,8		34,4	52,6	48,9	
40	60,7	21,5	16,9	29,9	48,7	47,7	1,0
45	56,7	26,8		30,4	45,6	46,2	
50	52,0	31,0	18,4	31,0	44,1	44,3	0,3
55	47,3	33,8		32,9	46,1	44,1	
7h0	45,3	34,5	—	31,6	44,5	42,0	0,2
5	41,9	34,0		33,4	43,9	41,2	
10	42,0	35,7	20,7	36,1	45,9	42,4	0,2
15	43,7	—		38,3	47,8	43,1	
20	43,4	—	21,5	37,6	47,9	42,6	0,3
25	43,0	—		37,3	46,6	41,3	
30	41,4	—	21,0	36,1	44,7	40,4	0,2
35	41,0	—		37,5	46,4	40,1	
40	39,8	—	21,0	37,9	45,8	38,8	0,2
45	41,9	—		39,0	46,3	37,2	
50	40,4	—	19,5	31,5	39,2	31,5	1,0
55	37,1	—		27,1	35,1	30,2	
8h0	38,3	—	16,6	25,2	34,3	31,3	1,5
5	38,1	22,8		23,5	32,6	29,9	
10	36,4	21,2	15,9	21,8	30,8	28,6	1,5
15	38,6	18,8		22,2	31,0	28,6	
20	33,6	19,5	16,1	22,9	30,4	31,3	1,6
25	35,2	24,2		23,6	32,8	29,8	
30	37,0	26,3	17,3	24,9	34,3	30,3	1,8
35	38,4	26,0		22,8	33,6	29,8	
40	38,0	23,6	15,5	22,1	31,6	27,6	1,9
45	32,6	14,4		9,9	20,5	20,5	
50	29,5	6,3	9,2	6,3	16,7	18,5	2,0
55	25,1	0,8		3,5	13,3	15,4	
9h0	21,8	7,7	10,8	7,6	15,2	17,1	2,0
5	23,1	7,5		9,2	17,7	17,8	
10	24,4	8,7	12,1	10,9	18,2	18,8	2,0
15	27,3	14,5		19,0	16,5	25,5	
20	32,0	23,7	17,3	23,6	31,4	27,6	2,0
25	32,9	24,7		22,9	28,5	24,2	
30	28,3	20,8	15,5	19,1	23,8	18,1	2,5
35	22,3	17,2		19,1	21,4	15,0	
40	21,0	19,3	16,9	21,9	23,5	16,5	3,1
45	26,8	27,2		26,1	28,8	22,1	
50	32,7	28,9	18,0	27,4	31,4	24,8	3,2
55	37,0	28,3		25,4	31,6	25,7	
10h0	37,9		16,7	24,8	31,2	26,7	

Digitized by Google

Cambridge (Nordamerika). 1840.

Declination.

Werth eines Scalentheils = 60″

Gött. m. Z.	Mai 29.	Aug. 28.	Nov. 27.	Gött. m. Z.	Mai 29.	Aug. 28.	Nov. 27.	Gött. m. Z.	Mai 29.	Aug. 28.	Nov. 27.
10^h0	39,3	13,5	2,7	14^h0	52,1	15,5	6,7	18^h0	53,4	19,0	4,6
5	39,4	13,5	2,8	5	53,2	18,0	7,8	5	51,9	37,7	5,1
10	37,1	13,2	2,5	10	53,9	20,5	6,7	10	49,2	35,5	4,6
15	36,8	12,0	2,2	15	54,1	26,8	6,9	15	48,2	25,7	4,3
20	38,9	13,4	1,8	20	52,8	40,1	6,7	20	51,9	18,0	5,4
25	38,9	14,3	1,7	25	48,4	50,7	7,2	25	48,2	19,5	5,4
30	41,6	19,4	1,9	30	43,5	59,3	7,0	30	44,9	25,6	5,8
35	36,5	23,9	2,4	35	43,9	61,4	6,9	35	41,3	23,2	4,9
40	39,2	31,1	2,2	40	46,7	61,0	6,7	40	35,9	5,0	5,7
45	41,7	31,9	2,0	45	44,6	50,9	6,5	45	31,0	0,7	5,5
50	42,0	28,7	3,1	50	41,5	42,1	7,7	50	26,0	5,0	4,9
55	43,5	26,7	3,2	55	—	39,6	6,6	55	24,4	11,0	5,0
11^h0	41,6	24,4	4,3	15^h0	38,7	37,3	7,3	19^h0	21,4	14,5	5,1
5	36,0	22,1	4,4	5	43,6	35,0	7,5	5	17,9	24,2	5,2
10	40,1	20,4	5,6	10	45,6	40,9	7,2	10	20,9	43,5	4,7
15	41,3	19,4	5,4	15	48,6	36,9	7,6	15	25,7	38,5	4,6
20	36,0	16,7	5,2	20	46,0	34,0	7,8	20	30,1	32,5	4,7
25	53,4	14,0	5,3	25	47,1	27,9	7,7	25	32,2	29,7	4,6
30	31,3	11,9	5,4	30	43,4	21,8	5,7	30	34,7	28,2	4,8
35	47,5	11,9	6,4	35	40,0	8,5	6,9	35	40,1	25,5	5,1
40	46,7	13,0	7,2	40	31,8	17,4	6,5	40	41,8	15,0	5,3
45	39,4	14,5	7,5	45	26,3	24,7	5,8	45	45,3	18,1	5,0
50	37,7	17,2	7,6	50	31,7	26,8	6,9	50	47,1	20,5	5,4
55	42,1	15,1	7,3	55	44,4	26,2	6,9	55	47,5	18,6	5,4
12^h0	43,3	13,9	6,1	16^h0	26,7	22,8	6,5	20^h0	47,4	14,1	4,9
5	47,1	12,7	5,8	5	1,2	24,1	5,9	5	47,1	14,9	5,7
10	46,5	11,5	5,7	10	0,2	24,8	5,9	10	46,7	19,5	5,6
15	43,5	9,6	5,7	15	5,9	10,8	6,5	15	46,1	20,0	5,0
20	39,6	7,5	5,7	20	7,6	7,9	7,4	20	48,5	20,0	6,7
25	36,7	7,3	6,4	25	20,7	13,9	6,3	25	48,6	20,6	5,5
30	35,6	8,1	7,0	30	25,9	17,9	6,8	30	51,9	20,7	5,6
35	38,1	9,2	7,3	35	30,4	12,4	6,9	35	50,9	23,4	5,4
40	40,3	9,9	7,6	40	25,4	10,8	5,7	40	48,8	23,9	4,8
45	40,7	10,6	6,8	45	10,8	12,7	6,1	45	48,8	24,9	4,9
50	40,6	11,1	7,6	50	28,1	16,4	6,4	50	47,7	26,6	5,1
55	41,1	10,5	6,9	55	33,9	21,7	5,7	55	46,1	25,5	5,1
13^h0	43,1	11,5	7,5	17^h0	27,7	26,1	6,2	21^h0	44,7	24,0	5,5
5	43,5	11,1	7,6	5	25,7	22,5	5,9	5	44,5	26,2	5,7
10	43,4	11,2	7,7	10	42,4	16,6	5,8	10	44,1	28,7	5,6
15	46,5	12,1	7,8	15	51,2	9,7	5,1	15	43,9	26,4	5,8
20	45,7	10,8	8,2	20	46,6	5,5	5,3	20	43,9	27,7	6,5
25	52,3	8,9	3,2	25	36,0	8,4	5,2	25	43,5	27,4	5,3
30	52,6	10,3	7,8	30	34,9	12,3	5,3	30	44,4	27,2	6,4
35	52,7	12,6	8,2	35	46,4	53,1	5,3	35	43,8	28,7	7,0
40	54,3	14,0	7,2	40	121,4	34,5	5,3	40	43,5	28,0	5,6
45	53,1	13,8	7,1	45	47,3	34,0	5,4	45	43,4	28,3	6,3
50	48,4	13,7	6,2	50	49,4	33,2	5,1	50	42,5	25,9	6,5
55	51,8	14,1	6,6	55	49,1	15,2	4,9	55	41,7	25,5	6,2

Digitized by Google

Cambridge (Nordamerika). 1840.

Declination.

Werth eines Scalentheils = 60″

Gött. m. Z.	Mai 29. 30.	Aug. 28. 29.	Nov. 27. 28.	Gött. m. Z.	Mai 30.	Aug. 29.	Nov. 28.	Gött. m. Z.	Mai 30.	Aug. 29.	Nov. 28.
22h0	41,3	26,5	6,6	2h0	37,0	26,9	7,7	6h0	31,8	11,4	3,3
5	42,6	27,6	7,0	5	35,6	25,2	8,6	5	—	11,2	3,0
10	37,8	27,1	6,6	10	—	26,0	9,7	10	31,6	11,4	3,2
15	43,2	26,3	6,2	15	37,5	25,6	9,9	15	—	12,0	3,6
20	44,2	28,8	8,2	20	38,5	25,4	9,5	20	31,9	11,9	3,8
25	45,0	27,6	6,2	25	37,1	24,1	9,3	25	—	12,2	3,5
30	42,0	26,0	7,9	30	35,4	23,1	8,3	30	32,0	11,8	2,1
35	45,0	24,5	8,6	35	33,6	22,3	7,8	35	32,5	12,1	1,4
40	44,5	25,2	7,2	40	34,2	22,7	8,1	40	32,7	12,3	0,7
45	43,6	25,2	7,9	45	33,9	21,2	7,3	45	33,0	12,3	1,0
50	43,4	24,6	7,4	50	32,9	22,0	7,5	50	33,0	12,4	0.6
55	41,5	24,0	8,2	55	33,4	20,5	7,2	55	33,1	12,6	1,0
23h0	42,7	25,2	6,7	3h0	35,1	20,3	5,9	7h0	33,2	12,5	1,1
5	41,8	27,0	4,6	5	32,1	19,3	6,3	5	33,4	12,8	1,2
10	40,9	26,2	6,1	10	31,9	18,9	6,9	10	33,6	12,9	1,4
15	40,5	27,9	5,6	15	31,9	18,9	7,3	15	33,7	12,9	1,2
20	40,4	29,0	5,0	20	32,0	18,4	6,1	20	34,0	13,3	1,0
25	41,0	30,8	4,8	25	31,9	18,2	5,6	25	34,1	13,6	0,8
30	40,8	29,2	7,7	30	31,9	18,5	6,1	30	34,0	13,4	0,9
35	41,1	28,1	7,7	35	32,4	18,2	5,9	35	34,0	13,5	0,8
40	41,2	27,5	7,2	40	—	18,2	6,1	40	34,3	13,6	0,8
45	42,1	29,0	6,1	45	—	17,6	6,3	45	34,2	13,3	0,8
50	42,7	30,8	8,0	50	—	16,7	4,7	50	34,5	13,2	1,1
55	42,8	29,9	6,7	55	—	16,7	4,8	55	35,0	13,3	1,4
0h0	40,8	30,3	7,0	4h0	33,4	16,7	4,6	8h0	35,0	13,7	1,4
5	41,8	31,4	7,1	5	33,5	16,3	4,6	5	35,2	13,7	1,6
10	42,3	31,2	7,1	10	—	16,4	4,3	10	35,9	13,8	1,6
15	40,2	31,8	6,9	15	30,2	16,4	4,1	15	35,6	14,0	1,6
20	41,4	31,6	8,5	20	—	16,0	4,4	20	35,5	13,9	1,7
25	41,0	32,2	5,5	25	—	16,8	3,6	25	35,6	14,2	2,0
30	42,5	32,2	6,9	30	31,1	15,9	3,5	30	35,5	14,1	1,7
35	43,1	32,8	8,0	35	—	15,7	3,2	35	35,5	15,6	1,8
40	43,0	33,0	9,1	40	—	15,9	3,2	40	36,0	15,0	1,7
45	43,4	32,5	8,0	45	31,7	15,0	2,7	45	36,2	13,9	1,6
50	44,6	32,5	8,4	50	—	14,2	3,0	50	37,0	14,5	1,3
55	43,9	32,9	8,2	55	—	13,9	3,3	55	37,5	14,5	0,8
1h0	43,5	33,5	8,5	5h0	32,0	13,7	3,6	9h0	37,1	14,6	0,7
5	42,0	32,9	7,5	5	—	13,9	—	5	37,5	14,3	1,0
10	42,5	32,3	7,2	10	—	14,0	—	10	36,7	14,5	1,3
15	41,9	32,0	7,1	15	31,0	12,8	—	15	36,2	14,6	1,7
20	41,4	32,7	7,7	20	32,0	12,4	—	20	—	14,8	2,0
25	40,4	31,5	8,0	25	—	—	—	25	37,0	14,4	2,6
30	39,2	30,6	8,0	30	32,0	12,0	3,9	30	38,9	14,5	2,8
35	38,8	29,6	8,5	35	—	12,1	3,5	35	37,4	14,3	3,2
40	38,7	28,2	8,2	40	—	11,8	3,5	40	38,9	14,4	3,5
45	38,9	27,8	7,5	45	32,2	11,8	3,3	45	38,2	14,5	3,6
50	38,1	27,8	7,5	50	31,7	11,8	3,4	50	43,0	14,4	4,7
55	37,7	27,5	7,3	55	32,0	11,5	3,6	55	43,2	14,7	4,6

Digitized by Google

Stand der Uhren

gegen Göttinger mittlere Zeit.

Göttingen.

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
Declination.			
Febr.	28.	9h 52′	— 0″5
	29.	9 42	— 5,8
Mai	29.	10 2	+ 0,97
	30.	9 59	— 3,58
Aug.	28.	9 50	+ 0,6
	29.	9 58	— 3,2
Nov.	27.	9 55 6″	— 0,1
	28.	9 48 50	— 0,1
Intensität.			
Febr.	28.	9 42	— 0,3
	29.	9 52	— 1,7
Mai	29.	9 48	+ 1,65
	30.	11 11	— 3,71
Aug.	28.	10 9	+ 0,20
	29.	10 4	+ 0,40
Nov.	27.	9 38	— 0,7
	28.	9 58	+ 5,3

Leipzig.

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
Declination.			
Febr.	28.	10 0	— 6,5
Mai	29.	10 0	+ 7,2
Aug.	28.	10 0	— 26,0
Nov.	27.	10 0	— 10,6
	28.	10 0	— 13,3
Intensität.			
Mai	29.	10 49	+ 5,0
		7 0	+ 20,0
Aug.	28.	10 0	+ 2,0
		10 0	+ 37,0
Nov.	27.	10 0	— 11,0
	28.	10 0	— 24,5

Upsala.

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
Declination.			
Febr.	28.	5h 41′	— 0″14
	29.	10 20	— 0,70
Mai	29.	4 24	— 1,01
	30.	7 37	+ 4,42
Aug.	28.	12 46	+ 0,50
	29.	10 9	+ 8,40
Declination und Intensität.			
Febr.	27.	9 5	— 0″6
	28.	10 6	+ 3,4

Kremsmünster.

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
Declination.			
Febr.	28.	6 35	+ 3″10
	29.	6 35	— 4,66
Mai	29.	6 45	+ 0,74
	30.	10 10	— 2,09
Aug.	28.	10 0	+ 4′54″78
	29.	10 0	+ 4 48,38
Declination und Intensität.			
Nov.	27.	10 0	— 0″61
	28.	10 0	— 40,62

Copenhagen.

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
Aug.	28.	8 36	+ 14″3
	29.	8 36	+ 22,1
Nov.	27.	4 12	+ 29,0
	28.	6 11	+ 34,4

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
		Berlin.	
Febr.	28.	$19^h\,13'$	$-\,22''6$
	29.	19 29	− 33,6
Mai	29.	19 49	− 18,0
	30.	19 49	− 17,3
Aug.	28.	19 51	− 18,5
	29.	19 51	− 16,8
Nov.	26.	21 14	+ 15,0
	28.	19 44	− 27,4
		Cracau.	
Febr.	28.	3 46	$+\,0''3$
	29.	17 16	+ 38,0
Mai	29.	9 25	+ 1,1
	30.	11 16	+ 8,8
Aug.	28.	9 0	+ 0,3
	29.	11 16	+ 10,0
Nov.	27.	8 59	+ 0,9
	28.	11 10	− 0,7

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
		Seeberg.	
Febr.	28.	$8^h\,53'$	$+\,6'16''2$
	29.	8 53	+ 6 12,1
		Marburg.	
Febr.	28.	$3^h\,45'$	$+\;0''0$
März	1.	3 21	+ 22,0
		Philadelphia.	
Febr.	28.	$10^h\,0'$	$-\;0''01$
	29.	10 0	+ 2,49

Berechnung der absoluten Declination.

n bezeichnet die Beobachtungszahl.

Greenwich.

Februar	+ 23°	32′	12″	−	*n*″.
Mai	+ 23	32	2	−	*n*.
August	+ 23	32	27	−	*n*.
November	+ 32	33	49	−	*n*.

Göttingen.

Februar	+ 18°	24′	9″	−	*n*. 21″35
Mai	+ 18	48	42	−	*n*. 21,35
August	+ 18	38	2	−	*n*. 21,35
November	+ 18	19	5	−	*n*. 21,35

Berechnung der Variationen.

Die Beobachtungszahl mit dem in der Überschrift der Columne bemerkten Werthe eines Scalentheils multiplicirt giebt für die *Declination* die *östliche* Variation, für die *Intensität* die *Abnahme* der Intensität in Theilen der letztern.

Digitized by Google

Verbesserungen.

Seite 51 und 52 lies Fig. 9. 10. 11. 12 statt Fig. 1. 2. 3. 4.

Resultate

aus den

Beobachtungen

des

magnetischen Vereins

im Jahre 1841.

Herausgegeben

von

Carl Friedrich Gauss

und

Wilhelm Weber.

Mit 10 Steindrucktafeln.

Leipzig,

im Verlage der Weidmannschen Buchhandlung.

1843.

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhalt.

I. Über die Anwendung des Magnetometers zur Bestimmung der absoluten Declination . . . . . S. 1.

II. Beobachtungen der magnetischen Inclination in Göttingen . . . . 10.

III. Über eine neue Methode zur Bestimmung der absoluten Declination. Von Hrn. Staatsrath J. Simonoff . . . . 62.

IV. Magnetische Beobachtungen. Von Hrn. Professor Hansteen . . . . 65.

V. Über die Einrichtung und die Instrumente des magnetischen Observatoriums in Dublin . . . . 71.

VI. Bemerkungen über die Wahl der Magnetnadeln zu Magnetometern . . . . 79.

VII. Magnetisirung des Eisens durch die Erde . . . 85.

VIII. Beschreibung des auf der zehnten Tafel abgebildeten Regulators eines Triebwerks. Von Hrn. Professor Hansen . . . . 99.

IX. Auszug aus den täglichen Beobachtungen der magnetischen Declination zu Göttingen im Jahre 1841. Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt . . . . 107.

X. Vergleichung magnetischer Beobachtungen mit den Elementen der Theorie. Von Hrn. Dr. B. Goldschmidt. . . . . 109.

XI. Erläuterungen zu den Terminszeichnungen und den Beobachtungszahlen . . . . 112.

Beobachtungszahlen von den Variationen der Declination und Intensität in den Terminen vom 26.—27. Februar, 28.—29. Mai, 27.—28. August und 26.—27. November 1841.

Steindrucktafeln:

Taf. I. III. V. VII. Graphische Darstellung der Declinationsvariationen in den 4 Terminen des Jahres 1841.

Taf. II. IV. VI. VIII. Graphische Darstellung der Intensitätsvariationen in den 4 Terminen des Jahres 1841.

Taf. IX. Fig. 1. und 2. zu dem dritten und vierten Aufsatz. — Fig. 3. Graphische Darstellung des mittleren täglichen Gangs der Variationen der Richtung und Stärke der erdmagnetischen Kraft zu Christiania im Juni 1842. — Fig. 4—6. Abbildung des Inductions-Inclinometers des Hrn. Prof. Lloyd. — Fig. 7. und Fig. 15—17. Graphische Darstellung der Declinationsvariationen während der Nordlichter am 18. Februar 1837, 4. Januar 1840, 21. September 1840 und 21. December 1840.

Taf. X. Fig. 8—14. Abbildung des Regulators eines Triebwerks.

Digitized by Google

I.

Über die Anwendung des Magnetometers zur Bestimmung der absoluten Declination.

Es ist nicht meine Absicht, den in der Überschrift bezeichneten Gegenstand, über welchen bereits im 2 Bande der *Resultate* ein sehr ausführlicher Aufsatz mitgetheilt ist, hier noch einmal vollständig abzuhandeln. Ich werde vielmehr mich hier auf Eine Hauptaufgabe beschränken, in Beziehung auf welche die am a. O. S. 121 — 124 gegebene Entwicklung als ungenügend erscheint: diese Aufgabe betrifft die Bestimmung des Azimuths derjenigen Verticalebene, in welcher sich die optische Achse des Beobachtungsfernrohrs befindet.

Die in Rede stehende Verticalebene ist festgestellt durch die Marke und einen festen Punkt der Scale, welcher durch den über der Mitte des Objectivs des Beobachtungsfernrohrs herabhangenden Lothfaden bestimmt wird. Von dem Standpunkte des Beobachtungsfernrohrs aus mufs ein entfernterer Gegenstand sichtbar sein, dessen Azimuth anderweitig schon bekannt ist, und es kommt also zunächst darauf an, den auf den Horizont projicirten Winkel zwischen diesem Gegenstande und der Marke zu bestimmen. Ich nehme an, dafs zu diesem Geschäft ein Theodolith nach der bekannten von Reichenbach eingeführten Construction angewandt wird, ohne darum zugleich vorauszusetzen, dafs derselbe Theodolith auch zu den magnetischen Beobachtungen gebraucht werde, wozu vielmehr füglich ein besonderes Ablesungsfernrohr verwandt werden kann.

Der gewöhnliche Gebrauch solcher Theodolithen bezieht sich auf Winkelmessungen zwischen Gegenständen in so grofsen Entfernungen, dafs eine geringe Abweichung von mehrern der

Idee des Instruments zum Grunde liegenden Bedingungen in der Ausführung seines Baues einen merklichen Fehler nicht hervorbringen kann, wie denn in der That absolute Vollkommenheit in keiner mechanischen Arbeit erreichbar ist. Allein wenn die Gegenstände, (oder wie im vorliegenden Falle einer derselben) vergleichungsweise sehr nahe sind, so wird es allerdings nothwendig, es mit solchen Abweichungen schärfer zu nehmen, und namentlich müssen hier folgende Umstände in Erwägung kommen.

I. Die verticale Drehungsachse, die horizontale Drehungsachse und die optische Achse des Fernrohrs sollten einander in Einem Punkte schneiden. In so fern dieser Bedingung vollkommen nicht genügt ist, wird eine dreifache Abweichung vorkommen. Es seien A, B resp. die beiden Punkte in der verticalen und der horizontalen Drehungsachse, wo diese einander am nächsten sind; imgleichen C, D die ähnlichen Punkte der horizontalen Drehungsachse und der optischen Achse. Man bezeichne die Entfernungen AB, BC, CD mit α, β, γ, unter beliebiger Bestimmung rücksichtlich der Zeichen; man mag z. B. α positiv setzen, wenn A auf derselben Seite der horizontalen Drehungsachse liegt wie das Ocular des Fernrohrs; β positiv, wenn für den am Ocular stehenden Beobachter der Punkt C rechts von B fällt; γ positiv, wenn D oberhalb C fällt.

II. Die optische Achse des Fernrohrs sollte normal gegen die horizontale Drehungsachse sein. Dieser Bedingung kann man zwar mit aller nöthigen Schärfe Genüge leisten: allein da man um nach der Beobachtung eines entfernten Gegenstandes einen nahen deutlich sehen zu können, nothwendig die Ocularröhre weiter*) herausziehen, also dem Fadenkreuze eine veränderte Stellung gegen das Objectiv geben mufs, so ist man nicht berechtigt vorauszusetzen, dafs beiden Stellungen der Ocularröhre einerlei optische Achse entspreche, sondern mufs gefafst darauf sein, dafs die für eine Stellung gemachte Berichtigung bei der andern wieder verloren gehe. Gröfserer Allgemeinheit wegen mag man voraussetzen, dafs für keine von beiden Stellungen die Berichtigung genau gemacht sei, und den Collimationsfehler für die erste Stellung mit c, für die zweite mit c' bezeichnen: als po-

*) Bei den weiter unten anzuführenden Beobachtungen etwa 20 Millimeter.

sitiv mag man dieselben annehmen, wenn die optische Achse mit dem dem Beobachter rechts liegenden Arme der horizontalen Achse einen spitzen Winkel macht.

Offenbar werden auch, wenn die Grössen β, γ der erstern Ocularstellung angehören, etwas veränderte Werthe bei der zweiten an ihre Stelle treten, die mit β', γ' bezeichnet werden mögen.

Es ist nun zwar leicht, den Einfluſs aller dieser Abweichungen auf die Messung sowohl des horizontalen Winkels zwischen den beiden Gegenständen, als ihrer Elevationen (wenn der Theodolith zugleich einen Höhenkreis hat) in strengen Gleichungen darzustellen, aus welchen die Resultate vermittelst einer biquadratischen Gleichung abzuleiten sein würden; allein da die sieben Gröſsen α, β, γ, β', γ', c, c' alle nur sehr klein sein können, so kann man unbedenklich alle Gröſsen, welche in Beziehung auf jene von der zweiten oder höherer Ordnung sind, vernachlässigen, und das Resultat ihres Einflusses in sehr einfache Form bringen. Aber selbst dieser Darstellung können wir hier überhoben sein. Man sieht nemlich leicht ein, daſs, wenn man das Fernrohr auf gehörige Art umlegt, sämmtliche sieben Abweichungen, ohne ihre Gröſse zu ändern, bloſs die entgegengesetzten Zeichen annehmen, und daſs mithin dasselbe auch von den Fehlern der Messungen gelten wird, die man bei den zwei verschiedenen Arten des Einliegens anstellt. Das Mittel aus diesen beiden Messungen ist folglich von dem Einflusse dieser Fehler, ohne dass man die einzelnen Bestandtheile davon zu kennen braucht, von selbst befreiet, und man erhält dadurch den wahren Werth des Winkels zwischen den beiden in der Verticalachse des Instruments sich schneidenden Verticalebenen, in denen die beiden Gegenstände liegen. Dasselbe gilt von den Elevationen, welche sich dann auf den Punkt A beziehen, aber für unsern gegenwärtigen Zweck unnöthig sind.

Das Umlegen muſs so geschehen, daſs die Zapfen wieder in dieselben Pfannen zu liegen kommen, während die obere Seite des Fernrohrs zur untern wird und das Objectiv an die Stelle des Oculars kommt: es ist also dies Umlegen dasselbe, was eine halbe Umdrehung um die horizontale Achse sein würde, welche auszuführen die Stützen nur nicht hoch genug sind. Wollte man anstatt dieser Art das Umlegen so verrichten, daſs die Zapfen in die andern Pfannen gelegt würden, während das

Digitized by Google

Objectivende auf derselben Seite bliebe (was geometrisch betrachtet einerlei ist mit einer halben Umdrehung um die Achse des Fernrohrs), so würden nicht alle sieben Gröfsen α, β, γ, β', γ', c, c' in dem Fall sein, schlechthin die entgegengesetzten Zeichen anzunehmen, sondern dies würde nur von γ, γ', c, c' gelten. Man hat nemlich keine Sicherheit, dafs die Stützen *genau* gleich weit von der Verticalachse abstehen, und es würden daher, nach solchem Umlegen, der Punkt B ein anderer sein können als vorher, mithin auch β und β' andere Werthe annehmen. Dafs zugleich α das entgegengesetzte Zeichen nicht annimmt, sondern ganz den vorigen Werth behält, ist übrigens allerdings hier unwesentlich, weil in dem linearen Ausdruck für den Fehler der horizontalen Winkelmessung α gar nicht vorkommt.

Wie nun eine solche Winkelmessung für den beabsichtigten Zweck zu benutzen sei, wird sich am einfachsten durch ein Beispiel zeigen lassen, wozu ich die letzte am 11 März d. J. ausgeführte Anwendung des Verfahrens wähle.

In dem hiesigen magnetischen Observatorium dient zur Anknüpfung der Beobachtungen an den wahren astronomischen Meridian ein Stadtkirchthurm, dessen Knopfstange an dem Platze des Beobachtungsfernrohrs durch das geöffnete nordliche Fenster frei sichtbar ist*), und zwar von der Mitte der Säule aus, welche seit Julius 1837 an die Stelle des früher gebrauchten hölzernen Stativs getreten ist, in dem Azimuth $173^0\,35'\,25''\,5$. Gefunden war dieses Azimuth, indem man einen Theodolithen an einer andern Stelle des Saales aufstellt, die Verticalachse genau im Allignement der Mitte der Säule und des Kirchthurms, und die Winkel zwischen letzterm und zweien andern daselbst sichtbaren Kirchthürmen maafs; die Lage dieser verschiedenen Thürme gegen den Nullpunkt in der Sternwarte war durch frühere an die Gradmessung geknüpfte Messungen genau bekannt, und das in Rede stehende Azimuth liefs sich daher aus jenen Winkelmessungen leicht berechnen.

---

*) Auf der ersten Tafel des ersten Bandes der *Resultate* ist dieser Thurm angedeutet, ungefähr so, wie er bei nicht geöffnetem Fenster von dem Theodolithenplatz aus erscheint: an dem Orte des Auges, welcher der perspectivischen Zeichnung eigentlich zum Grunde liegt, wird der Thurm durch die Wand links vom Fenster verdeckt.

Es wurde nun ein achtzolliger Ertelscher Repetitionstheodolith auf der Säule so aufgestellt, daſs seine Verticalachse so genau wie möglich mit der Mitte der Säule zusammenfiel, und der horizontale Winkel zwischen der Marke und der Knopfstange des Thurms bei den beiden verschiedenen oben bezeichneten Arten des Einliegens des Fernrohrs, jedesmal durch 25 Repetitionen, gemessen. In der ersten Lage fand sich der Winkel

$$= 11^{0}\ 40'\ 54''\ 50$$

in der zweiten

$$= 11^{0}\ 41'\ 36''\ 18$$

Der wahre Werth des Winkels, seinen Scheitel in die Verticalachse des Theodolithen gesetzt, ist folglich

$$= 11^{0}\ 41'\ 15''\ 34$$

mithin das Azimuth der durch diese Verticalachse und die Marke gelegten Verticalebene

$$= 161^{0}\ 54'\ 10''\ 16$$

Mit dieser Operation war eine andere verbunden, deren Zweck war, auszumitteln, in welchem Punkte die Scale von dieser Verticalebene geschnitten wird.

Auf dem Objectivende des Theodolithenfernrohrs ist ein Ring aufgesteckt, der auf seiner Vorderfläche zwei einander diametral gegenüber liegende zarte Einschnitte und diesen correspondirend auf der äuſsern runden Fläche zwei Häkchen hat, in welche nach der verschiedenen Lage des Fernrohrs ein feiner mit einem Gewichte beschwerter Goldfaden eingehängt wird. Der Ring wird so gedrehet, daſs der durch die Einschnitte gehende Diameter gegen die horizontale Drehungsachse des Fernrohrs normal ist: man erkennt die Erfüllung dieser Bedingung, wenn der in dem obern Einschnitte einliegende Lothfaden zugleich genau dem untern entspricht, zu welchem Ende man das Fernrohr nahe horizontal stellen muſs, nemlich nur so wenig nach unten geneigt, daſs der Faden noch eben frei vor dem Ringe spielen kann: die Coincidenz wird mit einer Loupe geprüft. Der Lothfaden spielt in einer sehr geringen Entfernung vor der Scale, und es kommt nun darauf an, die correspondirenden Punkte der Scale in den beiden verschiedenen Lagen

Digitized by Google

des Fernrohrs, indem es jedesmal auf die Marke, oder vielmehr in deren Verticalebene gerichtet ist, zu notiren. Genau genommen, sind damit diejenigen Punkte der Scale gemeint, welche in der durch die Marke und den Lothfaden gehenden Verticalebene liegen, und man kann dies unmittelbar in dem Spiegel des Magnetometers erkennen, wenn der Theodolith selbst die Bestimmung hat, als Ablesungsfernrohr zu dienen, also die Scale sich in einer dieser Bestimmung angemessenen Höhe befindet, es ist wohl überflüssig zu erinnern, dass es in diesem Falle nothwendig werden kann, den Magnetstab des Magnetometers vermittelst eines aus der Ferne wirkenden Ablenkungsstabes erst in eine solche Stellung zu bringen, dafs der betreffende Scalenpunkt nahe am Fadenkreuz des Theodolithenfernrohrs erscheint. Im hiesigen magnetischen Observatorium, wo jetzt die magnetischen Beobachtungen mit einem besondern Ablesungsfernrohre angestellt werden, welches sich in einer geringern Höhe über der Säule befindet als das Theodolithenfernrohr, ist mit diesem das Bild der in einer der Lage des Ablesungsfernrohrs angemessenen Höhe angebrachten Scale im Spiegel des Magnetometers nicht sichtbar. Ich habe daher zur Bestimmung des dem vom Theodolithenfernrohr herabgehenden Lothfadens correspondirenden Scalenpunktes das Ablesungsfernrohr selbst gebraucht, welches zu diesem Zweck nahe an der Marke in der betreffenden Verticalebene aufgestellt wurde: dafs man nicht nöthig hat, wegen letzterer Bedingung gar zu ängstlich zu sein, in sofern der Lothfaden, wie schon bemerkt ist, in geringer Entfernung vor der Scale spielt, leuchtet von selbst ein. Es fand sich auf diese Weise der Lothfaden correspondirend

dem Scalenpunkte 850,8 bei der ersten Lage des Theodolithenfernrohrs, und

dem Punkte 849,4 bei der zweiten Lage, woraus man schliefsen darf, dafs die durch die Marke und die Verticalachse des Theodolithen gehende Verticalebene, deren Azimuth oben bestimmt ist, die Scale in dem Punkte 850,1 schneidet.

Die Bestimmung des Azimuths derjenigen Verticalebene, in welcher sich die optische Achse des Beobachtungsfernrohrs befindet, hat nun weiter keine Schwierigkeit. Correspondirt der vor der Mitte des Objectivs desselben herabhängende Lothfaden

Digitized by Google

dem Scalenpunkte 850,1 + n, so reicht es hin (weil die Scale als normal gegen jene Ebene gestellt vorausgesetzt wird), das Product n.206265″ mit der horizontalen Entfernung der Scale von der Marke, in Scalentheilen ausgedrückt, zu dividiren, und den Quotienten mit seinem Zeichen zu 161° 54′ 10″ 16 hinzuzufügen. Gegenwärtig ist jene Entfernung = 9638,7. Diente also der Theodolith selbst, und zwar bei der ersten Lage des Fernrohrs, zum Beobachten, so wäre dieses Azimuth

= 161° 54′ 25″ 1

bei der zweiten Lage hingegen

= 161° 53′ 55″ 2

Da aber, wie schon bemerkt ist, zum Beobachten ein besonderes Ablesungsfernrohr dient, welches nach der Beendigung der obigen Operationen so aufgestellt wurde, dafs, bei der Richtung der optischen Achse auf die Verticale der Marke, der Lothfaden dem Punkte 850,0 entsprach, so ist das verlangte Azimuth

= 161° 54′ 8″ 0

Es mögen über das hier behandelte Geschäft noch ein Paar Bemerkungen hier beigefügt werden.

I. Wenn die horizontale Achse in ihren Lagern einigen Spielraum in dem Sinn ihrer Länge hat, so mufs man Sorge tragen, dafs sie bei den einzelnen Winkelmessungen immer gleiche Lage gegen die Stützen habe, etwa dadurch, dafs man jedesmal den Spielraum auf Einer Seite durch einen leichten Druck gegen das Ende eines bestimmten Zapfens zum Verschwinden bringt. Ohne diese Vorsicht würde man nicht darauf rechnen können, dafs die oben mit b bezeichnete Gröfse in der ersten Lage des Fernrohrs bei allen Repetitionen immer denselben, und in der zweiten immer genau den entgegengesetzten Werth behält.

II. Dafs die optische Achse des Theodolithfernrohrs für eine der beiden Ocularstellungen genau berichtigt, d. i. gegen die horizontale Drehungsachse normal sei, ist nicht nöthig für die hier beschriebenen Operationen: dient aber der Theodolith zugleich als Ablesungsfernrohr, so mufs allerdings vor solchem Gebrauch diese Berichtigung gemacht sein, und zwar für diejenige Stellung der Ocularröhre, bei welcher beobachtet wird,

oder wo Marke und Spiegelbild der Scale deutlich erscheinen. Bekanntlich prüft man die Normalität der optischen Achse zur horizontalen Drehungsachse durch Umlegen, und zwar gerade durch dasjenige Umlegen, welches bei obigen Winkelmessungen *nicht* angewandt werden durfte (S. 4), nemlich indem man die Zapfen in die entgegengesetzten Lager legt, ohne den Sinn der Richtung des Fernrohrs zu verändern. Gewöhnlich bezieht sich eine solche Prüfung auf diejenige Stellung der Ocularröhre, wobei man sehr entfernte Gegenstände deutlich sieht, und in diesem Falle ist allerdings weiter nichts nöthig, als dafs ein solcher Gegenstand vor und nach dem Umlegen auf dem Fadenkreuze erscheine: in dem gegenwärtigen Falle aber mufs man, wenn nach dem Umlegen der vor der Mitte des Objectivs herabhangende Lothfaden eine andere Lage hat als vorher, einen zweiten Zielpunkt neben dem ersten in eben so viel veränderter Lage anwenden. Offenbar mufs auch ein anstatt des Theodolithen angewandtes besonderes Ablesungsfernrohr derselben Berichtigung unterworfen werden, und also eine dazu taugliche Aufstellung haben; von selbst versteht sich, dafs auch die horizontale Drehungsachse gehörig nivellirt sein mufs. Die beiden bei den hiesigen Magnetometern gebrauchten Ablesungsfernröhre haben, bei einer bedeutend stärkern optischen Kraft, als man den Theodolithenfernröhren zu geben pflegt, fast ganz dieselbe Aufstellung, wie Theodolithen, nur ohne getheilte Kreise.

Übrigens mag noch bemerkt werden, dafs der *Einflufs* eines Fehlers der Collimation auf das Azimuth der optischen Achse von dem Collimationsfehler selbst nur ein sehr kleiner Bruchtheil ist, welcher durch den Unterschied der Secanten der beiden Neigungen bestimmt wird, indem das Fernrohr einmal gegen die Marke, und dann gegen den Spiegel gerichtet ist. Bei dem hiesigen Unifilarmagnetometer sind diese Neigungen $1^0\,55'$ und $5^0\,16'$: der Unterschied der Azimuthe der optischen Achse, bei der Richtung auf Marke und Spiegel, beträgt folglich nur $\frac{1}{272}$ des Collimationsfehlers selbst. Unter ähnlichen Umständen wird man sich daher gewöhnlich damit begnügen können, die Collimation an einem entfernten Gegenstande zu berichtigen: denn wenn nicht in Folge solcher Berichtigung das Fadenkreuz weit aus der Mitte der Ocularröhre gekommen ist, wird das

Digitized by Google

weitere Herausziehen der letztern schwerlich einen Collimationsfehler erzeugen können, der mehr als einen kleinen Bruchtheil einer Bogenminute betrüge, so daſs der Einfluſs davon durchaus unmerklich bleibt.

III. Der Zweck, warum man den Lothfaden am Beobachtungsfernrohre fortwährend hängen läſst, besteht darin, daſs eine zufällige Verrückung der Scale sofort erkennbar werden soll. Hat eine solche Statt gefunden, so mag man entweder die Scale wieder in ihre vorige Stellung bringen, oder auch in der Rechnung von dem Punkte der Scale, welcher dem Lothfaden nach der Veränderung entspricht, eben so zählen, wie vorher von dem frühern. Bei der gegenwärtig im magnetischen Observatorium angewandten Befestigungsart der Scale an der Säule kommen übrigens zufällige Verschiebungen gar nicht mehr vor.

G.

II.

Beobachtungen der magnetischen Inclination in Göttingen.

1.

Das Inclinatorium, mit welchem die hier mitzutheilenden Beobachtungen angestellt sind, ist von Robinson; es war das letzte Instrument dieser Art, welches der ausgezeichnete Künstler geliefert hat.

Der verticale Kreis hat im Lichten den Durchmesser 241,169 Millimeter und ist von zehn zu zehn Minuten getheilt; der Abstand zweier Theilstriche an ihren innern Enden beträgt daher 0,351 Millimeter. Die Theilstriche erscheinen auch im Mikroskop unter beträchtlicher Vergrösserung sehr edel; ihre Breite habe ich durch die an mehrern gemachten Messungen = 0,024 Millimeter gefunden, so dass einer nahe 41 Secunden deckt.

Der Durchmesser des horizontalen Kreises, da gemessen, wo die Theilstriche von dem Ende des Indexstriches getroffen werden, ist 148 Millimeter; die Theilung geht durch halbe Grade und der Vernier gibt einzelne Minuten: es findet nur Eine Ablesung Statt.

Die Grade des Verticalkreises sind von beiden Endpunkten eines horizontalen Durchmessers an nach oben und nach unten bis 90 gezählt, eine Einrichtung, welche vielleicht in den gewöhnlichen Beobachtungsfällen bequem scheinen mag, aber leicht Verwirrung hervorbringt, wenn man sich einer absichtlich belasteten Nadel bedient, und diese dadurch in einen andern Quadranten tritt, oder wenn man auch Beobachtungen in einer gegen den magnetischen Meridian rechtwinkligen Verticalebene anstellt: wenigstens macht diese Einrichtung in solchen Fällen

Digitized by Google

eine etwas beschwerlichere und weniger übersichtliche Protocollführung nothwendig. Ich würde daher eine in unverändertem Sinne von 0 bis 360° oder zweimahl von 0 bis 180° fortlaufende Graduirung vorziehen, und habe mich gewöhnt, immer im untern Quadranten auf der linken, oder im obern auf der rechten Seite anstatt der gravirten Zählung sofort die Ergänzung zu 180° niederzuschreiben: auf diese Art sind in gegenwärtigem Aufsatze alle Ablesungen angegeben. Am horizontalen Kreise laufen die Zahlen zweimal in einerlei Sinn von 0 bis 180°; natürlicher und bequemer wäre eine ununterbrochene Durchzählung bis 360°, und in dieser Form habe ich die hier vorkommenden Ablesungen angesetzt.

An der Libelle entspricht ein Ausschlag von einem Millimeter einer Neigung von 9 Secunden.

2.

Zu dem Instrumente gehören vier Nadeln, die ich durch die Zahlen 1, 2, 3, 4 unterscheide: die beiden letzten haben drehbare Achsen, auf welche Einrichtung ich weiter unten zurückkommen werde. An allen acht Zapfen hat die mikroskopische Abmessung keinen Unterschied der Dicke erkennen lassen; ich habe diese Dicke = 0,590 Millimeter gefunden. Die Nadeln 1 und 2 wiegen jede 16,5 Gramme, die beiden andern jede 20,5 Gramme.

In den Längen der einzelnen Nadeln finden sich kleine Unterschiede; die Messung ergibt

für	1	240,931	Millimeter
	2	240,866	—
	3	240,938	—
	4	240,954	—

Die kürzeste der Nadeln ist also nur um 0,303, und die längste nur um 0,215 Millimeter kürzer, als der Durchmesser des Kreises im Lichten. Dieser Umstand ist nun zwar dem schärfern Ablesen förderlich, hat aber zugleich die Folge, dafs schon eine sehr geringe Excentricität die freie Bewegung der Nadel stören kann, und dafs es daher schwer ist, diejenigen Theile des Instruments, von deren Stellungen die Excentricität

abhängt, auf eine ganz befriedigende Art zu reguliren, zumal da die Stellungen noch vier andern, zusammen also *sechs* Bedingungen Genüge leisten sollen.

3.

Diese sechs Bedingungen sind folgende:

Die beiden Achatplatten, auf deren obern Rändern die Zapfen der Nadel beim Beobachten zu liegen kommen, sollen durch die beiden Schraubenpaare, auf welche sie sich stützen, so regulirt sein, dafs

1) ihre obern Ränder in Einer Ebene liegen,

2) dafs diese Ebene normal gegen die Ebene des Verticalkreises ist, und

3) unterhalb des Mittelpunkts dieses Kreises liegt, mit einem der halben Zapfendicke gleichkommenden Abstande,

4) dafs die Durchschnittslinie jener beiden Ebenen mit der Verticalachse einen rechten Winkel macht.

Es müssen ferner die Pfannen, vermittelst welcher man die Nadel von den Achatplatten abhebt und wieder auflegt, und die auf dem Hebelrahmen mit einiger Verschiebbarkeit aufgeschraubt sind, so regulirt sein, dafs nach dem Auflegen der Nadel

5) ihre Achse normal gegen die zuletzt (in 4) genannte Durchschnittslinie wird (mithin in Verbindung mit der Bedingung 2 auch normal gegen die Ebene des Verticalkreises) und zugleich

6) den verticalen Durchmesser des Kreises trifft.

Die Bedingungen 1, 2, 4 zusammengenommen vertreten die Stelle der einen, dafs bei genau senkrechter Stellung der aufrechten Drehungsachse eine horizontale Ebene die Ränder der beiden Achatplatten der Länge nach oder in zwei Linien berühren soll, insofern vorausgesetzt wird, dafs die Ebene des Verticalkreises mit jener Drehungsachse parallel ist, also mit ihr zugleich senkrecht wird: man kann diefs als die siebente Bedingung betrachten, welche man stillschweigend im Vertrauen auf die Geschicklichkeit des Künstlers vorauszusetzen pflegt, und zu deren Prüfung und, eventuell, Berichtigung das Instrument wie es ist keine Mittel darbietet.

4.

Bei den in diesem Aufsatze anzuführenden Beobachtungen war ich in Beziehung auf die Prüfung der angegebenen Bedingungen, in Ermangelung anderer Mittel auf folgende Art zu Werke gegangen.

Zur Prüfung der *ersten* Bedingung gebrauchte ich das Planglas eines sogenannten künstlichen Horizonts, welches (nachdem vorher der Rahmen mit den Pfannen weggenommen war) so auf die Achatläger gelegt wurde, dafs die mattgeschliffene Rückseite nach oben gekehrt war. Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist, wird immer nur *eine* Achatplatte nach der ganzen Länge, die andere am einen Endpunkte berührt werden, was man, wenn der Fehler nicht sehr gering ist, schon mit dem Auge erkennt; mehr Genauigkeit und Sicherheit gibt eine auf die Glasplatte gestellte Libelle, welche zeigt, ob diese zwei verschiedene Berührungslagen hat oder nur eine. Man sieht leicht, dafs mit Hülfe dieser Libelle nach Erfüllung der ersten Bedingung auch die *zweite* und *vierte* geprüft werden kann.

Zur Prüfung der *fünften* Bedingung mufs die Nadel in zwei verschiedene Gleichgewichtsstellungen gebracht werden, und zwar solche, wo bei gleicher Lage der Zapfen auf den Lägern (oder indem dieselbe Nadelfläche vorne ist) die Nadel nur eine mäfsige Neigung gegen die Horizontallinie hat, aber das Ende, welches in der einen Lage auf der linken Seite war, bei der andern rechts zu stehen kommt. Man verschafft sich diese beiden Stellungen am bequemsten vermittelst angemessener Belastungen der Nadel, und erkennt das Erfülltsein der in Rede stehenden Bedingung daran, dafs von der Schärfe jedes Nadelendes in der einen Stellung eben so viel vor den Rand des Kreises vortreten mufs, wie in der andern. In Gegenden, wo nur eine mäfsige Inclination Statt findet, würden die betreffenden beiden Lagen schon durch blofse halbe Umdrehung des Instruments, so dafs die Kreisfläche beidemahl nahe am magnetischen Meridian ist, zu erhalten sein.

Eine ähnliche Prüfungsart läfst sich übrigens auch für die *zweite* Bedingung anwenden, nur dafs dabei zwei entgegengesetzte nahe verticale Stellungen der Nadel hergestellt sein müssen, wovon die eine sich von selbst ergibt, wenn man die Kreisebene nahe rechtwinklig gegen den magnetischen Meridian

Digitized by

bringt, die andere entweder durch eine angemessene Belastung, oder durch Umkehren der Pole. Man sieht aber leicht, dafs dieses Verfahren mit dem oben erwähnten vermittelst der Libelle nur dann gleichgeltend ist, wenn die siebente Bedingung erfüllt ist, und dafs man also durch Verbindung beider Methoden eine Art von Prüfung dieser Bedingung selbst erhält, die freilich nur eine sehr unvollkommene sein kann, da sich das gleiche Vortreten der Nadelschärfe vor den Kreisrand nur schätzungsweise beurtheilen läfst.

Dieselben combinirten Stellungen der Nadel dienen zugleich zur Prüfung der beiden übrigen Bedingungen; die *sechste* Bedingung ist erfüllt, wenn jedes Nadelende in der ersten nahe horizontalen Stellung eben so weit von der innern Fläche des Kreises absteht, wie in der zweiten; für die *dritte* Bedingung gilt ähnliches bei den nahe verticalen Stellungen. Offenbar würde zu der Prüfung hinreichen, die Abstände beider Nadelenden von der innern Kreisfläche unter sich bei Einer nahe horizontalen und Einer nahe verticalen Stellung zu vergleichen, wenn die beiden Nadelhälften genau gleich lang wären, aber bei unserm Instrumente, wo die Zwischenräume überhaupt so sehr klein sind, genügt diefs nicht, und selbst eine sehr geringe Ungleichheit in den beiden Nadelhälften wird dabei schon bemerkbar.

5.

Wie schwer es ist, auf solche Art allen Bedingungen zugleich Genüge zu thun, erhellet schon aus dem Umstande, dafs die zwei Schrauben, auf welchen jede Achatplatte ruhet, nur acht Millimeter von einander abstehen, so dafs, da die Weite eines Schraubengewindes 0,283 Millimeter beträgt, schon eine halbe Umdrehung einer Schraube die betreffende Achatplatte um einen Grad wendet.

Sehr erleichtert wird aber das Geschäft durch eine eigne Vorrichtung, die ich erst später habe anfertigen lassen, und die dazu dient die Ränder der Achatplatten in Eine Ebene zu bringen und diese horizontal zu machen; ich halte mich aber jetzt nicht bei einer Beschreibung derselben auf, da sie für die gegenwärtigen Beobachtungen*) noch nicht hatte benutzt wer-

*) Mit Ausnahme der vom 23 September.

Digitized by Google

den können. Eine zweite gleichfalls erst nach dem Schlufs der Beobachtungen fertig gewordene Vorrichtung dient zu einer scharfen Bestimmung der Abweichung des Hauptkreises von der verticalen Lage. Sie hat diese Abweichung zu *zehn Minuten* ergeben, aber die Wegschaffung der Abweichung wird erst eine Abänderung am Instrumente erfordern. Übrigens kann der Einflufs dieser Abweichung auf die Inclinationen nicht einmal eine Secunde betragen.

Überhaupt darf ich nicht unbemerkt lassen, dafs kleine Fehler in den verschiedenen Berichtigungen nur einen kaum merklichen Einflufs auf die Inclinationsbestimmungen haben können. Der Einflufs, welchen auf die Stellung der Nadel ein Theil der Fehler hat, ist in Beziehung auf diese nur eine Gröfse der zweiten Ordnung, und die Wirkung der andern, namentlich einer Excentricität, und einer Neigung der die Achatplatten berührenden Ebene in dem Sinn parallel mit der Ebene des Kreises (Fehler gegen die Bedingungen 3, 6 und 4) werden durch die Combination der einzelnen Beobachtungsstücke völlig eliminirt. Ich kann daher dem Urtheil Horners, dafs *vor allem* auf die Wegschaffung dieses letzten Fehlers zu sehen sei (Physik. Wörterb. 5 Band S. 759) nicht beistimmen, sondern betrachte diesen Fehler als denjenigen, an dessen vollkommener Wegschaffung am wenigsten gelegen ist.

6.

Die hier aufzuführenden Inclinationsbeobachtungen sind sämmtlich im Freien an dem im 5 Bande der *Resultate* S. 32 bezeichneten Platze angestellt; ein Schirmdach hielt die Sonnenstrahlen von dem Instrumente ab. Dieses wurde auf dem Steine so aufgestellt, dafs die gerade Linie durch zwei Fufsspitzen nahe senkrecht gegen den magnetischen Meridian wurde, für welche Stellung die Plätze der drei Füfse bezeichnet waren. Die genaue magnetische Orientirung des Instruments wurde durch eine demselben beigegebene Hülfsnadel erhalten, die mit einem Achathütchen auf eine Spitze aufgehängt wird; der Träger dieser Spitze hat zwei kurze cylindrische Seitenarme, die in die beiden Pfannen eingelegt werden, wodurch sich die Spitze in Folge des Gewichts des frei herabhängenden Theils des Trägers von selbst vertical stellt. Ich habe öfters mit die-

Digitized by

ser Orientirungsart auch die sonst übliche durch correspondirende Neigungen in zwei nahe gegen den magnetischen Meridian senkrechten Stellungen des Verticalkreises verbunden und immer nur ganz unerhebliche Unterschiede gefunden, woraus hervorgeht, dafs die Hülfsnadel hinlänglich empfindlich ist und keine constante Abweichung hervorbringt. Eine geringe Abweichung der Verticalebene, in welcher man beobachtet, von dem ohnehin während der Beobachtungen nicht ganz unveränderlichen magnetischen Meridian hat übrigens auf die Neigung der Inclinationsnadel nur einen als ganz unmerklich zu betrachtenden Einflufs von der zweiten Ordnung.

7.

Das Zusammenfallen des Schwerpunkts einer Nadel mit der Drehungsachse können die geschicktesten Künstler nur näherungsweise bewirken: es bleibt fast immer eine Abweichung zurück, deren Einflufs auf die Einstellung der Nadel durch die Combination von Beobachtungen unter mehrfach gewechselten Umständen ermittelt oder eliminirt werden soll: zu diesen abgeänderten Umständen gehört wesentlich die Umkehrung der Pole der Nadel. Unter sonst gleichen Umständen ist jener Einflufs desto stärker, je schwächer die Nadel magnetisirt ist; da man aber nicht befugt ist, anzunehmen, dafs die Stärke des Nadelmagnetismus nach dem Umkehren der Pole wieder eben so grofs wird, wie vorher, so ist eine genaue Reduction der Beobachtungen von der Kenntnifs des Verhältnisses dieser Stärke abhängig. Man gelangt dazu durch Beobachtung der Schwingungsdauer der Nadel: ich habe aber aus mehrern Gründen *horizontalen* Schwingungen den Vorzug gegeben, und zu deren Beobachtung einen besondern von Hrn. Inspector Meyerstein verfertigten Apparat angewandt. Die Nadel schwingt in einem hölzernen Kasten mit verglaseten Deckeln, und liegt dabei auf einem leicht gearbeiteten Bügel, der an einem 270 Millimeter langen von einer Glasröhre gegen Luftzug geschützten Seidenfaden hängt, und ihre Enden spielen während der Schwingungen an zwei Gradbogen, deren jeder 40 Grad umfafst, in halbe Grade getheilt ist, und 5 Minuten mit Sicherheit zu schätzen verstattet. Die Schwingungsdauer jeder Nadel wurde vor und nach dem Umstreichen, jedesmal aus 150 in drei Sätze vertheil-

ten Schwingungen bestimmt, die nach gehöriger Reduction auf unendlich kleine Bögen stets vortrefflich übereinstimmende Resultate geben. Angefangen wurde gewöhnlich mit einem Schwingungsbogen von etwa 36 Grad, und es verdient hier wohl bemerkt zu werden, dafs, im Gegensatz gegen die im 2 Bande der *Resultate*, S. 70 erwähnten Erfahrungen an schwereren Stäben, die Abnahme des Schwingungsbogens an allen Tagen und Nadeln mit fast gleicher Geschwindigkeit erfolgt, so dafs die Zeit, innerhalb welcher der Bogen auf seinen vierten Theil herabkam, mit geringen Schwankungen 14 Minuten betrug. Übrigens wurden diese Schwingungsbeobachtungen immer in der Sternwarte auf einem Steinpostamente angestellt, indem es dabei nicht sowohl auf die absolute Dauer, als auf das Verhältnifs ankommt, welches von den kleinen in diesem Local möglicherweise Statt findenden fremden Einflüssen nicht merklich afficirt werden kann.

8.

Bei den im Sommer 1842 angestellten Inclinationsbeobachtungen bezweckte ich aufser der Festlegung der für diese Zeit geltenden magnetischen Inclination zugleich die Bestimmung des Grades der Genauigkeit, welche mit dem angewandten Instrument erreicht wird. Es schien mir nicht genügend, die Zuverlässigkeit der Endresultate, auf welche so mancherlei Umstände Einflufs haben, nach den Unterschieden abzuschätzen, die sich in den Einstellungen der Nadel bei wiederholtem Abheben *vermittelst des Pfannenhebels* ergeben; eben so wenig aber kann zu diesem Zwecke die blofse Vergleichung der Resultate dienen, die man für die Inclination aus den Beobachtungen verschiedener Tage erhält, da sich dabei die zufälligen dem Instrument beizumessenden Beobachtungsfehler mit den wirklichen Schwankungen der Inclination selbst vermischen. Ich war ferner begierig zu erfahren, ob meine vier Nadeln übereinstimmende, oder wie es einigen Beobachtern begegnet ist*), entschieden und bedeutend ungleiche Resultate geben würden.

*) Das auffallendste Beispiel dieser Art wird in dem Fifth Report of the British association for the advancement of Science S. 142 angeführt, wo acht Nadeln, mit welchen Capitaine Rofs in London die Inclination

Digitized by Google

Diese Rücksichten haben mich bewogen, eine von der gewöhnlichen etwas abweichende Anordnung der Beobachtungen zu wählen; das Wesentliche des Unterschiedes ergibt sich aus folgendem.

Gewöhnlich beobachtet man den Stand der Nadel, d. i. die Stellung beider Spitzen gegen die Theilung des Kreises, in vier verschiedenen Combinationen der Stellung des Kreises und der Art des Einliegens der Nadel, indem die getheilte Fläche des erstern und die gezeichnete Fläche der letztern nach Osten oder Westen, nach gleicher oder nach entgegengesetzter Weltgegend gekehrt sein können. Dieselben Combinationen werden nach dem Umkehren der Pole wiederholt, so dafs zusammen 16 Ablesungszahlen vorliegen, aus welchen man, in so fern sie nicht in Folge einer starken Abweichung des Schwerpunkts der Nadel von ihrer Zapfenachse grofse Verschiedenheiten darbieten, das einfache arithmetische Mittel für die Inclination annimmt, oder im entgegengesetzten Falle eine künstlichere Rechnung anwendet. Es versteht sich, dafs jede der 16 Zahlen selbst schon das Mittel aus einer kleinern oder gröfsern Anzahl von Einstellungen sein kann, die man in jeder Combination durch wiederholtes Aufheben erhält.

Hievon unterscheidet sich das von mir befolgte Verfahren dadurch, dafs ich an jedem Tage mit zwei Nadeln beobachtet habe, ohne zwischen den Beobachtungen die Pole umzukehren; das Umkehren der Pole geschah zwischen zwei auf einander folgenden Beobachtungen und zwar wechselsweise immer nur an einer Nadel. Man sieht, dafs auf diese Art die Beobachtungen von vier Tagen alle Combinationen der verschiedenen Polarisirungen beider Nadeln umfassen, wie diefs mit den Nadeln 1 und 3 vom 6 bis 9 Julius, und mit den Nadeln 2 und 4 vom 17 bis 20 Julius geschehen ist. Eine Fortsetzung ähnlich combinirter Abwechslungen durch acht Beobachtungstage, wie mit den Nadeln 1 und 2 vom 20 Mai bis 5 Junius, und

---

bestimmte, Unterschiede bis zu 41 Minuten ergaben, obgleich die Beobachtungen mit jeder einzelnen Nadel zahlreich und unter sich gut übereinstimmend waren. Die Ursache dieser sonderbaren Erscheinung, über welche näheres Detail nicht mitgetheilt ist, hat man in England der nicht vollkommen cylindrischen Gestalt der Zapfen beigemessen, und gerade deshalb drehbare Zapfen versucht.

Digitized by Google

mit den Nadeln 3 und 4 vom 8 bis 25 Junius ausgeführt ist, gab also jede Combination der Polarisirungen zweimal. Die Beobachtungen an jedem Tage wurden so geordnet, dafs die Resultate aus beiden Nadeln, so viel thunlich, gleichzeitig wurden. Diefs wurde dadurch erreicht, dafs zuerst die oben erwähnten vier Combinationen an der einen Nadel durchbeobachtet wurden, und zwar jede mit viermal wiederholter Auflegung; sodann die ähnlichen Combinationen an der zweiten Nadel unter achtmal wiederholter Auflegung; endlich wiederum an der ersten Nadel dieselben Combinationen, aber in verkehrter Ordnung und unter viermal wiederholter Auflegung.

Bei dieser Einrichtung geben die Beobachtungen Eines Tages für sich allein noch keine Inclinationsbestimmung; allein wenn damit die Beobachtungen des folgenden Tages verbunden werden, so läfst offenbar die nicht umgestrichene Nadel erkennen, um wie viel die Inclination an den beiden Tagen ungleich war, und die einseitigen Beobachtungen an der andern können danach auf Einen Zeitpunkt reducirt, und also vollständig gemacht werden. Zu einer strengern die Gesammtheit der Beobachtungen von allen 24 Tagen umfassenden Behandlung wird aber erst das gegenseitige Verhalten der partiellen Beobachtungsresultate näher erörtert werden müssen.

9.

Diese in mehr als einer Beziehung wichtige Entwickelung wird sich am bequemsten an ein Beispiel anknüpfen lassen, entnommen von einer auf die gewöhnliche Art angestellten Beobachtung, dergleichen von mir auch an mehrern Tagen gemacht sind.

Ich wähle dazu die Beobachtung mit der Nadel 1 vom 23 September 1842 Vormittags von $8\frac{1}{2}$ bis 11 Uhr. Die magnetische Orientirung wurde auf die im 6 Art. angezeigte Art mit der Hülfsnadel erhalten, und der Index des Azimuthalkreises (dessen von der Linken nach der Rechten wachsende Grade ich wie schon oben bemerkt ist von 0 bis 360° durchzähle) zeigte bei der Stellung des Verticalkreises im Meridian, die getheilte Seite nach Osten gekehrt, 90° 5′.

Aufser den gewöhnlichen acht Combinationen im magnetischen Meridian machte ich an diesem Tage noch eben so viele

in der gegen denselben normalen Verticalebene: ich nehme diese Beobachtungen hier mit auf, da sie zu mehrern Erörterungen Gelegenheit geben. Die Nadel ist (eben so wie die drei andern) auf einer Seite mit den Buchstaben *A*, *B* an den Enden gezeichnet, wodurch die Polarisirung und Einlegungsart bequem unterschieden werden kann. In jeder der 16 Combinationen wurde die Nadel fünfmal mit dem Pfannenhebel auf die Achatplatten gelegt: in der folgenden Übersicht gebe ich aber nur die Mittelwerthe aus den zusammengehörigen Einstellungen.

Nadelende B Nordpol.

Azim. Kr.	Bezeichnete Nadelfläche vorne unten	vorne oben	hinten unten	hinten oben
90°5′	67°27′54″	67°29′36″	67°45′39″	67°44′51″
180 5	89 52 39	89 52 51	90 12 30	90 10 30
270 5	112 18 39	112 16 45	112 38 51	112 33 54
0 5	89 58 33	89 57 48	90 13 27	90 10 54

Nadelende A Nordpol.

Azim. Kr.	vorne unten	vorne oben	hinten unten	hinten oben
90°5′	68° 2′51″	68° 2′33″	67°35′15″	67°37′ 0″
180 5	90 14 48	90 12 21	89 51 12	89 51 36
270 5	112 27 21	112 22 33	112 7 6	112 5 33
0 5	90 16 15	90 14 0	89 53 54	89 54 18

Die Dauer einer horizontalen Schwingung wurde gefunden

vor den Beobachtungen . . . . 5″83555
nach den Beobachtungen 5,87416

10.

Ich verweile nun zuerst bei den Unterschieden zwischen den Ablesungen der untern und obern Spitze, welche davon abhängen, dafs die Zapfenachse weder durch den Mittelpunkt der Theilung, noch durch die die beiden Spitzen der Nadel verbindende gerade Linie geht. Bezeichnen wir mit x, y die Coordinaten des Schnittes der Zapfenachse mit der Kreisebene relativ gegen den Mittelpunkt der Theilung, ausgedrückt in Bogentheilen der innern Kreisperipherie, und zwar x parallel mit dem Diameter durch die beiden Nullpunkte und positiv nach der rechten, y parallel mit dem Diameter durch die beiden 90° Punkte

und positiv nach oben; ferner mit $180^0 - z$ den Winkel zwischen den beiden durch die Zapfenachse und die Spitzen A und B gelegten Ebenen, so verstanden, dafs, indem man sich die Nadel horizontal und die gezeichnete Seite nach oben gekehrt denkt, in dem Sinne von der linken nach der rechten von A nach B gezählt wird; endlich mit l das Mittel zwischen den beiden Ablesungen: so wird der Unterschied derselben (so verstanden, dafs die untere Ablesung von der obern abgezogen wird)

$$= 2x \sin l + 2y \cos l \pm z$$

wo das obere Zeichen gilt, wenn zugleich die gezeichnete Fläche vorne und A oben (also hier Südpol), oder jene hinten und B oben ist, das untere Zeichen in den beiden andern Fällen.

Die obigen Beobachtungen geben so 16 Gleichungen, aus welchen nach der Methode der kleinsten Quadrate gefunden wird

$$x = -\ 38''3$$
$$y = +\ 153,2$$
$$z = +\ 75,4$$

Die Vergleichung gibt dann, wenn man nach der Gröfse von l ordnet,

l	Beobachtung	Rechnung	Fehler
67°28′45″	+ 102″	+ 122″	— 20″
67 36 7	+ 105	+ 121	— 16
67 45 15	— 48	— 30	— 18
68 2 42	— 18	— 32	+ 14
89 51 24	+ 24	0	+ 24
89 52 45	+ 12	— 1	+ 13
89 54 6	+ 24	— 1	+ 25
89 58 10	— 45	— 1	— 44
90 11 30	— 120	— 153	+ 33
90 12 10	— 153	— 153	0
90 13 34	— 147	— 153	+ 6
90 15 7	— 135	— 153	+ 18
112 6 19	— 93	— 111	+ 18
112 17 42	— 114	— 112	— 2
112 24 57	— 288	— 264	— 24
112 36 22	— 297	— 264	— 33

Die Summe der Quadrate der übrig bleibenden Fehler ist 7924, woraus man schliefst, dafs der mittlere Fehler der Differenz zweier Mittel aus fünf Ablesungen

Digitized by

$$= \sqrt{\frac{7924}{13}} = 24''7$$

und der mittlere Fehler der einfachen Ablesung Einer Spitze

$$= \sqrt{\frac{5}{2} \cdot \frac{7924}{13}} = 39''0$$

angenommen werden kann, eine in der That sehr befriedigende Genauigkeit, welche durch ähnliche Discussion der Beobachtungen von andern Tagen nicht nur bestätigt, sondern zuweilen noch übertroffen wird. Es mag jedoch dabei bemerkt werden, dafs die Erreichung einer solchen Übereinstimmung wesentlich von dem Umstande abhängt, dafs das Abheben der Nadel immer nur dann geschieht, wenn sie in Ruhe oder ihrer Ruhestellung nahe ist. Ohne diese Vorsicht würde die Nadel, deren Schwingung in einem Rollen der Zapfen auf dem Lager besteht, an einer andern Stelle des Lagers, als wo sie niedergelegt wird, zur Ruhe kommen, und also das Excentricitätselement x ein veränderliches sein.

Man erhält auf die hier angegebene Art allerdings die Werthe der Excentricitätselemente x und y mit vieler Genauigkeit; allein diese Werthe können nicht ohne Weiteres dazu dienen, uns zu belehren, ob und wie viel die Läger und Pfannen noch verrückt werden müssen, um den Bedingungen 3 und 6 im 3 Art. Genüge zu leisten, indem diese sich auf den Mittelpunkt des innern Kreises, jene aber auf den Mittelpunkt der Eintheilung beziehen, welche beide etwas verschieden sein können, und an dem in Rede stehenden Instrumente auch wirklich verschieden sind. In der That waren vor den hier angeführten Beobachtungen die betreffenden Berichtigungen mit aller möglichen Sorgfalt ausgeführt.

Die mit z bezeichnete Gröfse ist offenbar für jede Nadel unveränderlich, und eine ähnliche Behandlung der Beobachtungen von andern Tagen hat nahe denselben Werth ergeben. Für die drei andern Nadeln habe ich gefunden

für Nadel 2	+ 3′ 18″
3	− 1 4
4	+ 1 2

Obwohl die Kenntniss dieser Werthe kein besonderes prakti-

sches Interesse hat, so gibt doch ihre Kleinheit ein rühmliches Zeugnifs für die von dem ausgezeichneten Künstler auf die Bearbeitung der Nadeln verwandte Sorgfalt.

11.

Das Mittel der Ablesungen der beiden Spitzen gibt uns die Neigung der diese Spitzen verbindenden geraden Linie oder einer Parallele mit derselben gegen den mit 0 bezeichneten Diameter des Verticalkreises. Ich stelle diese 16 Mittel hier paarweise zusammen.

Nadelende B Nordpol

Azim. Kr.	Bez. Nadelfl. vorne	Azim. Kr.	Bez. Nadelfl. hinten
90°5′	67°28′45″	270°5′	112°36′23″
180 5	89 52 45	0 5	90 12 11
270 5	112 17 43	90 5	67 45 15
0 5	89 58 10	180 5	90 11 30

Nadelende A Nordpol

Azim. Kr.	Bez. Nadelfl. vorne	Azim. Kr.	Bez. Nadelfl. hinten
90°5′	68° 2′42″	270°5′	112° 6′20″
180 5	90 13 34	0 5	89 54 6
270 5	112 24 57	90 5	67 36 7
0 5	90 15 8	180 5	89 51 24

Nebeneinander stehen hier diejenigen Einstellungen, bei welchen in entgegengesetzter Lage des Verticalkreises die Zapfenachse gleiche Lage (gegen die Weltgegenden) hatte. Der Zusammenhang zweier solcher Zahlen l und l' ist ein sehr einfacher, wenn die Läger so berichtigt sind, dafs eine gegen die verticale Drehungsachse normale Ebene sie berührt. In dieser Voraussetzung liegt in beiden Einstellungen die Zapfenachse auf einer horizontalen Ebene und der Ruhestand der Nadel ist daher offenbar derselbe, d. i. wenn wir unter L die Neigung der von der obern zur untern Spitze gezogenen geraden Linie gegen denjenigen horizontalen Radius des Kreises verstehen, der jedesmal auf der rechten Seite der gezeichneten Nadelfläche liegt, so wird L in beiden Einstellungen gleiche Werthe haben. Diese Neigung ergibt sich aber in der ersten Einstellung

$$= l - \alpha$$

Digitized by Google

und in der zweiten

$$= 180^0 - (l' - \alpha)$$

wenn α den Fehler des Nullpunkts (d. i. die Ablesung an demjenigen Kreisradius, der mit der Verticalachse einen rechten Winkel macht) bedeutet. Wir haben also unter obiger Voraussetzung

$$\alpha = \tfrac{1}{2}(l + l') - 90^0$$
$$L = \tfrac{1}{2}(l + 180^0 - l')$$

Aus den Beobachtungen vom 23 Sept., wo diese Berichtigung mit Hülfe der im 5 Art. erwähnten Vorrichtung auf das sorgfältigste ausgeführt war, erhalten wir also acht verschiedene Bestimmungen von α, nemlich

$+ 2'$	$34''$
2	28
1	29
4	50
4	31
3	50
0	32
3	16

Die Summe der Quadrate der in Secunden ausgedrückten Abweichungen von dem Mittelwerthe $2'56''$ findet sich $= 57214$; wenn man also diese Abweichungen wie ganz zufällige betrachtet, so ergeben sie den mittlern Fehler des Resultats aus einem Paar coordinirten Einstellungen $= \sqrt{\frac{57214}{7}} = 90''4$. Man sieht, dafs bei diesem Instrumente die Anomalien der Einstellung viel beträchtlicher sind, als die reinen Ablesungsfehler.

12.

Anders verhält es sich aber, wenn die vorausgesetzte genaue Berichtigung der Läger nicht Statt findet. Nehmen wir an, dafs zwar die Ränder derselben in Einer Ebene liegen, aber nicht in einer gegen die Verticalachse normalen, so ist in den beiden Einstellungen diese Ebene auf entgegengesetzte Art gegen die Horizontalebene geneigt: Hier kommt indessen nur

Digitized by Google

die Neigung in dem Sinn der Lagerränder oder parallel mit der Kreisebene in Betracht, indem eine kleine Neigung in der Querrichtung oder in dem Sinn der Nadelachse keinen merklichen Einflufs auf die Ruhestellung der Nadel hat. Es bezeichne nun L diejenige Neigung der Nadel (eben so verstanden wie oben), welche bei dem Aufliegen auf einem vollkommen horizontalen Lager Statt finden würde; δ die entsprechende Richtungskraft, d. i. den Coëfficienten, in welchen der Sinus einer Ablenkung von der Ruhestellung multiplicirt werden mufs, um das Drehungsmoment der die Nadel nach dieser Stellung zurücktreibenden Kraft auszudrücken; endlich sei $L + 6$ die in der ersten Einstellung auf dem geneigten Lager wirklich Statt findende Neigung. Es läfst sich dann leicht zeigen, dafs

$$\delta \sin 6 = p \varrho \sin \gamma$$

wird, wo p das Gewicht der Nadel, ϱ den Halbmesser der Zapfen und γ die Neigung des Lagers gegen die Horizontallinie bedeuten, letztere Gröfse positiv genommen, wenn das Lager auf der rechten Seite der gezeichneten Nadelfläche niedriger ist. Offenbar mufs nun aber in der zweiten Einstellung $-\gamma$ anstatt γ gesetzt werden, wodurch 6 in -6 übergeht, daher in dieser zweiten Einstellung die Neigung der Nadel $L - 6$ wird. Wir haben also

$$l - \alpha = L + 6$$

$$180^0 - (l' - \alpha) = L - 6$$

und folglich, eben so wie im vorhergehenden Art.

$$\tfrac{1}{2}(l + 180^0 - l') = L$$

hingegen anstatt der andern dortigen Gleichung jetzt

$$\tfrac{1}{2}(l + l') - 90^0 = \alpha + 6$$

Liegen aber die Ränder der Achatplatten gar nicht in Einer Ebene, so werden eben diese beiden Formeln auch noch hinlänglich genau gültig bleiben, wenn man nur für γ das Mittel der Neigungen der beiden Kanten annimmt, vorausgesetzt, dafs der Schwerpunkt der Nadel von den beiden aufliegenden Punkten der Zapfen nahe gleich weit absteht. Genau genommen entsteht zwar noch eine kleine Modification aus dem Umstande, dafs dann die gerade Linie, welche die beiden Berüh-

Digitized by Google

rungspunkte der Zapfen und Läger verbindet, in den beiden Einstellungen nicht ganz gleiche Azimuthe hat; der Einfluſs dieses Umstandes auf die Stellung der Nadel wird aber auch da, wo er am stärksten ist, nemlich bei Beobachtungen in der gegen den magnetischen Meridian normalen Ebene, wie ganz unmerklich betrachtet werden dürfen.

13.

Da es nicht uninteressant ist, übersehen zu können, in welchem Verhältnisse bei nicht berichtigtem Zustande der Läger die Neigung derselben auf die Einstellung der Nadel wirkt, so füge ich hier noch das dazu nöthige für die am 23 Sept. gebrauchte Nadel bei. Zu dem Zweck, ihr Trägheitsmoment zu bestimmen, hatte ich schon früher horizontale Schwingungen derselben beobachtet, theils ohne, theils mit Auflegung eines Ringes, dessen eignes Trägheitsmoment sich aus Gewicht und Dimensionen mit hinlänglicher Schärfe berechnen lieſs. Es war am 21 September Schwingungsdauer

ohne Ring	5″ 88431
mit Ring	7, 32835

Gewicht des Ringes	19, 2385	Gramme
Innerer Durchmesser	75, 525	Millimeter
Äuſserer Durchmesser	79, 767	—

Hieraus folgt, Gramm und Millimeter als Einheit angenommen

Trägheitsmoment des Ringes	29019
— der Nadel*) . . .	52662

Hieraus verbunden mit den oben Art. 9 angegebenen Schwingungszeiten vom 23 September, und die Länge des einfachen Secundenpendels in Göttingen zu 994,126 Millimeter angenommen, ergibt sich auf bekannte Weise

*) Eigentlich ist es die Summe der Trägheitsmomente der Nadel und des Bügels; beide von einander zu scheiden ist theils unthunlich, theils überflüssig, da keine andere Schwingungen, als horizontale mit diesem Bügel gebraucht werden.

Digitized by Google

horizontale magnetische Richtungskraft

vor dem Umstreichen . . . 1,5556

nach dem Umstreichen . . . 1,5352

Diese Zahlen gelten, genau genommen, zunächst nur für den Platz, wo die Schwingungen beobachtet sind, und schliefsen also die daselbst etwa statt findenden localen Einflüsse ein: für den gegenwärtigen Zweck kommt dieser jedenfalls nur geringe Einflufs nicht in Betracht.

Mit Neigung 67° 40′ 54″ folgt hieraus ferner

ganze magnetische Richtungskraft,

vor dem Umstreichen 4,0965

nach dem Umstreichen 4,0429

verticale magnetische Richtungskraft

vor dem Umstreichen 3,7897

nach dem Umstreichen 3,7401

Diese vier Zahlen können, wenn man die kleine Modification welche die magnetische Richtungskraft der Nadel durch die Excentricität des Schwerpunkts erhält, nicht berücksichtigt, als die Werthe von δ betrachtet werden, je nachdem die Beobachtung im magnetischen Meridian oder in der dagegen normalen Ebene gemacht ist. Da β und γ immer klein genug sind, um diese Gröfsen selbst an die Stelle ihrer Sinus setzen zu können, also

$$\beta = \frac{p\varrho}{\delta} \cdot \gamma$$

so ergibt sich hieraus, je nachdem die Stärke der Magnetisirung, wie sie vor oder wie sie nach dem Umstreichen war, zum Grunde gelegt wird

für Beobachtungen im magnetischen Meridian

$$\beta = 1{,}1882\,\gamma \text{ oder } \beta = 1{,}2039\,\gamma$$

für Beobachtungen in der gegen den magnetischen Meridian normalen Ebene

$$\beta = 1{,}2844\,\gamma \text{ oder } \beta = 1{,}3014\,\gamma$$

Übrigens sind zwar die bisher betrachteten Relationen zwischen den einzelnen Beobachtungsstücken nicht wesentlich, insofern es nur gilt, aus allen die magnetische Inclination abzu-

leiten: allein sie sind nicht unwichtig für die Prüfung und Befestigung des Resultats, indem das rechte Vertrauen in das Ganze erst aus der klaren Einsicht in die befriedigende Übereinstimmung der Theile erwachsen kann.

14.

Die Ausbeute der Beobachtungen ist nunmehro auf die acht Werthe von L zurückgeführt, welche erklärt werden können als die Neigungen der von der Südpolspitze der Nadel nach der Nordpolspitze gezogenen geraden Linie gegen den auf der rechten Seite der gezeichneten Nadelfläche liegenden horizontalen Kreisradius im Zustande des Gleichgewichts, insofern die Nadelzapfen auf einer horizontalen Fläche aufliegend gedacht werden, oder, was in statischer Rücksicht offenbar ganz dasselbe ist, insofern die Nadel als nur um die Achsenlinie der Zapfen drehbar angenommen wird. Mit andern Worten, die Werthe von L sind die verbesserten d. i. vom Einfluſs des Fehlers des Nullpunkts und der Nichthorizontalität der Läger befreieten Werthe der im 11 Art. unter der Überschrift *Bezeichnete Nadelfläche vorne* aufgeführten Zahlen

Werthe von L.

Az. Kr.	B Nordpol	A Nordpol
90° 5′	67° 26′ 11″	67° 58′ 11″
180 5	89 50 17	90 9 44
270 5	112 16 14	112 24 25
0 5	89 53 20	90 11 52

Um nun den Zusammenhang der Werthe von L mit den Elementen, von welchen er abhängt, in einer Gleichung auszudrücken, bediene ich mich folgender Bezeichnungen.

V Stellung des Azimuthalkreises für die Beobachtung.

V^0 Stellung des Azimuthalkreises, bei welcher der Verticalkreis im magnetischen Meridian, und die getheilte Seite nach Osten gerichtet ist.

i magnetische Inclination.

m das Product des magnetischen Moments der Nadel in die ganze Intensität der erdmagnetischen Kraft, wobei die Schwere als Einheit der beschleunigenden Kräfte angenommen wird.

Digitized by Google

q das Gewicht der Nadel multiplicirt in die Entfernung des Schwerpunkts von der Zapfenachse.
c der spitze Winkel zwischen der die Spitzen der Nadel verbindenden geraden Linie und der magnetischen Achse derselben, positiv, wenn letztere rechts liegt, indem die Nadel mit der gezeichneten Seite nach oben horizontal liegend gedacht wird.
Q der Winkel zwischen der geraden Linie von der Südpolspitze der Nadel nach der Nordpolspitze einerseits und der geraden Linie von der Zapfenachse nach dem Schwerpunkt andererseits, so verstanden, dafs man von der ersten anfangend bei derselben Lage der Nadel wie für c von der Linken nach der Rechten zählt.
δ die Richtungskraft.

Zerlegt man die erdmagnetische Kraft in einen verticalen und einen horizontalen Theil, so entsteht aus dem erstern das Drehungsmoment, positiv genommen in dem Sinn wachsender L,

$$m \sin i \cos (L + c)$$

aus dem andern

$$- m \cos i \cos (V - V^0) \sin (L + c)$$

Die Schwere hingegen bewirkt das Drehungsmoment

$$q \cos (L + Q)$$

Da L die Gleichgewichtsstellung ausdrückt, so wird die Summe dieser drei Momente $= 0$; woraus wir die Hauptgleichung erhalten

$$- \sin i \cos (L + c) + \cos i \cos (V - V^0) \sin (L + c)$$
$$= \frac{q}{m} \cdot \cos (L + Q)$$

Schreiben wir in der Summe der drei Momente $L + z$ anstatt L, so erhalten wir das Drehungsmoment, welches bei einer Ablenkung z von der Gleichgewichtsstellung Statt findet; entwickelt man diesen Ausdruck in zwei Theile mit den Factoren $\cos z$ und $\sin z$, so verschwindet der erste vermöge der Hauptgleichung, und der zweite wird in Folge des Begriffs der Richtungskraft $= - \delta \sin z$. Wir haben also für δ die allgemeine Formel

Digitized by Google

$$\delta = m \sin i \sin (L + c) + m \cos i \cos (V - V^0) \cos (L + c) + q \sin (L + Q)$$

Für die drei speciellen Hauptfälle finden wir hieraus:

I. Für $V = V^0$

$$\sin (L + c - i) = \frac{q}{m} \cos (L + Q)$$

$$\delta = m \cos (L + c - i) + q \sin (L + Q)$$

$$= \frac{m \cos (Q + i - c)}{\cos (L + Q)}$$

$$= \frac{q \cos (Q + i - c)}{\sin (L + c - i)}$$

II. Für $V = V^0 + 180^0$

$$\sin (L + c + i) = - \frac{q}{m} \cos (L + Q)$$

$$\delta = - m \cos (L + c + i) + q \sin (L + Q)$$

$$= - \frac{m \cos (Q - c - i)}{\cos (L + Q)}$$

$$= \frac{q \cos (Q - c - i)}{\sin (L + c + i)}$$

III. Übereinstimmend für $V = V^0 + 90^0$ und $V = V^0 + 270^0$

$$\sin i \cos (L + c) = - \frac{q}{m} \cos (L + Q)$$

$$\delta = m \sin i \sin (L + c) + q \sin (L + Q)$$

$$= - \frac{m \sin i \sin (Q - c)}{\cos (L + Q)}$$

$$= \frac{q \sin (Q - c)}{\cos (L + c)}$$

Unser Beispiel gibt für die beiden letzten Fälle anstatt gleicher Werthe von L Ungleichheiten von resp. 3′ 3″ und 2′ 8″, welche theils in den zufälligen Beobachtungsfehlern, theils in der Conspiration mehrerer Umstände ihren Grund haben: in

Digitized by Google

einer kleinen Unsicherheit der anfänglichen magnetischen Orientirung; in der Veränderlichkeit der magnetischen Declination und also des Werthes von V^0 im Laufe der Beobachtungen; in einer kleinen Excentricität des Horizontalkreises, welche in Ermangelung einer doppelten Ablesung nicht controllirt werden kann; endlich darin, dafs die Rechtwinkligkeit der Zapfenachse gegen die Kreisebene durch die Auflegung vermittelst der Pfannen nur auf eine unvollkommene Art erhalten werden kann. Alle diese Umstände werden, so viel thunlich, unschädlich gemacht, indem man aus beiden Einstellungen die Mittel nimmt, also

für B Nordpol . . . . . $L = 89^0\,51'\,49''$
für A Nordpol . . . . . $L = 90\;\;10\;\;48$

setzt. Indessen wird man dieser Umstände wegen immer dem Resultate für die Einstellung bei einer gegen den magnetischen Meridian normalen Lage eine etwas geringere Zuverlässigkeit beilegen müssen, als bei den Lagen im Meridian selbst, wo der Einflufs jener Ursachen als unmerklich betrachtet werden kann.

15.

Die aus den 32 ursprünglichen Zahlen uns übrig gebliebenen sechs mögen fortan auf folgende Art bezeichnet werden:

Werthe von L	für $V - V^0 =$
f, f'	0
$180^0 - g$, $180^0 - g'$	180^0
h, h'	90^0 und 270^0

wo die nicht accentuirten Zeichen sich auf B Nordpol, die accentuirten auf A Nordpol beziehen sollen. Offenbar sind so f, f', g, g' für die Stellungen im magnetischen Meridian die Neigungen der von der Südpolspitze der Nadel nach der Nordpolspitze gezogenen geraden Linie sämmtlich unter der nordlichen Horizontallinie, und zwar die beiden ersten für die Stellung, wo die gezeichnete Nadelfläche nach Osten gekehrt ist, die beiden andern für die entgegengesetzte; h, h' hingegen sind, für die Stellungen in der gegen den magnetischen Meridian normalen Ebene, die Neigungen derselben geraden Linie gegen die

Digitized by

östliche oder westliche Horizontallinie, je nachdem die gezeichnete Nadelfläche nach Süden oder nach Norden gekehrt ist.

Was die Elemente betrifft, von welchen diese sechs Gröſsen abhängen, so ist q ganz constant, und i muſs für alle als gleich angenommen werden, insofern wir die im Laufe der Beobachtungen etwa Statt habenden kleinen Schwankungen doch nicht berücksichtigen können; Q, m, c hingegen ändern nach dem Umstreichen ihre Werthe, und zwar Q genau um 180°, m und c aber so, daſs weiter kein bestimmter Zusammenhang mit den frühern Statt findet, als daſs wir, wenn zum Umkehren der Pole eine gleichförmige Streichmanipulation und kräftige Streichstäbe angewandt werden, versichert sein dürfen, daſs der Unterschied und für c auch die absoluten Werthe nicht sehr beträchtlich sein können. Indem ich nun fortan die nicht accentuirten Zeichen Q, m, c die bestimmten für die Beobachtungen mit B Nordpol geltenden Werthe bedeuten, und für die Beobachtung mit A Nordpol, $Q + 180°$, m', c' an ihre Stelle treten lasse, verwandeln sich die allgemeinen Gleichungen des vorhergehenden Art. in folgende sechs:

$$\sin(f + c - i) = \frac{q}{m} \cos(f + Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

$$\sin(g - c - i) = \frac{q}{m} \cos(g - Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

$$\sin i \cos(h + c) = -\frac{q}{m} \cos(h + Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

$$\sin(f' + c' - i) = -\frac{q}{m'} \cos(f' + Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

$$\sin(g' - c' - i) = -\frac{q}{m'} \cos(g' - Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

$$\sin i \cos(h' + c') = \frac{q}{m'} \cos(h' + Q) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6)$$

16.

Theoretisch betrachtet reichen diese sechs Gleichungen hin, um die sechs unbekannten Gröſsen c, c', $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$, Q, i zu bestimmen, und es mag der Auflösung dieser Aufgabe ein Platz

Digitized by Google

hier vergönnt sein, obgleich sie gar keinen praktischen Werth hat, da der enorme Einfluſs der unvermeidlichen Beobachtungsfehler auf die Endresultate dieses Verfahren ganz unbrauchbar macht.

Multiplicirt man die Gleichungen 1, 2, 3 resp. mit $\sin(g+h)$, $\sin(f-h)$, $\sin(f+g)$ und addirt, so erhält man nach einigen leichten Reductionen

$$\sin(f+c) \cdot \sin(g+h) = \sin(g-c) \cdot \sin(h-f)$$

woraus sich c leicht bestimmen läſst, am bequemsten vermittelst der Formel

$$\text{tang}\,(c+\tfrac{1}{2}f-\tfrac{1}{2}g) = -\ \text{tang}\,\tfrac{1}{2}(f+g)^2 \cdot \text{cotg}\,(h-\tfrac{1}{2}f+\tfrac{1}{2}g)$$

Auf ähnliche Art erhält man aus den Gleichungen 4, 5, 6

$$\text{tang}(c'+\tfrac{1}{2}f'-\tfrac{1}{2}g') = -\text{tang}\,\tfrac{1}{2}(f'+g')^2 \cdot \text{cotg}(h'-\tfrac{1}{2}f'+\tfrac{1}{2}g')$$

Die Zahlen unsers Beispiels sind

$$\begin{array}{llll} f = 67^0\ 26'\ 11'' & & f' = 67^0\ 58'\ 11'' \\ g = 67\ \ 43\ \ 46 & & g' = 67\ \ 35\ \ 35 \\ h = 89\ \ 51\ \ 49 & & h' = 90\ \ 10\ \ 48 \end{array}$$

woraus nach obigen Formeln folgt

$$c = +\ 12'\ 21'' \qquad c' = -\ 14'\ 18''$$

Werthe, deren Gröſse schon fast die Wahrscheinlichkeit überschreitet, und deren geringe Zuverlässigkeit sichtbar wird, wenn man den Einfluſs entwickelt, welchen kleine Fehler in den ihnen zum Grunde liegenden Zahlen auf sie haben. Man kann der dazu dienenden Differentialformel mehrere Formen geben; eine derselben ist folgende:

$$dc = -\frac{\sin(g-c) \cdot \sin(h+c)}{\sin(h-f) \cdot \sin(f+g)}\,df + \frac{\sin(f+c) \cdot \sin(h+c)}{\sin(g+h) \cdot \sin(f+g)} \cdot dg + \frac{\sin(f+c) \cdot \sin(g-c)}{\sin(h-f) \cdot \sin(h+g)} \cdot dh$$

Für dc' gilt dieselbe Formel, wenn man nur f, g, h mit f', g', h' vertauscht. Auf unsere Rechnung angewandt, ergeben sie

$$dc = -\ 3{,}435\ df + 3{,}441\ dg + 5{,}876\ dh$$
$$dc' = -\ 3{,}499\ df' + 3{,}494\ dg' + 5{,}993\ dh'$$

Erwägt man also, daſs die Werthe von h und h' selbst nur eine geringere Zuverlässigkeit haben und füglich Fehler von einer oder ein Paar Minuten einschlieſsen können, so erhellet, daſs die gefundenen Werthe von c und c' kein Vertrauen verdienen.

Der Vollständigkeit wegen lasse ich hier noch die Art, wie die übrigen unbekannten Gröſsen gefunden werden können, folgen.

Aus der Verbindung der Gleichungen (1) und (2) folgt

$$\cos i = -\frac{q}{m} \cdot \frac{\sin(f+g)\sin(Q-c)}{\sin(2c+f-g)} \quad \ldots\ldots \quad (7)$$

und also unter Zuziehung von Gleichung (3)

$$\tang i = \frac{\sin(2c+f-g)}{\sin(f+g)\cdot\cos(h+c)} \cdot \frac{\cos(Q+h)}{\sin(Q-c)}$$

Auf ganz ähnliche Weise geben die Gleichungen 4—6

$$\tang i = \frac{\sin(2c'+f'-g')}{\sin(f'+g')\cdot\cos(h'+c')} \cdot \frac{\cos(Q+h')}{\sin(Q-c')}$$

Es wird folglich, wenn man zur Abkürzung

$$\frac{\sin(2c'+f'-g')\cdot\sin(f+g)\cdot\cos(h+c)}{\sin(2c+f-g)\cdot\sin(f'+g')\cdot\cos(h'+c')} = k$$

schreibt,

$$\cos(Q+h)\cdot\sin(Q-c') = k\cos(Q+h')\cdot\sin(Q-c)$$

Diese Gleichung nimmt, wenn man

$$\cos(h-c') - k\cos(h'-c) = A\sin B$$

$$\sin(h-c') - k\sin(h'-c) = A\cos B$$

$$\frac{\sin(h+c') - k\sin(h'+c)}{A} = C$$

setzt, die einfache Form an

$$\cos(2Q-B) = C$$

wodurch Q bestimmt wird; sodann findet sich i aus einer der beiden Gleichungen für $\tang i$; endlich $\frac{q}{m}$ und $\frac{q}{m'}$ aus (1) oder

(2) und aus (4) oder (5). Über diese Rechnungen ist noch folgendes zu bemerken.

I. Um die numerische Rechnung nach obigen Formeln mit Schärfe führen zu können, müssen c und c' mit viel mehr Genauigkeit berechnet sein, als ihre absolute Unzuverlässigkeit an sich verdient; im entgegengesetzten Falle würde die doppelte Bestimmung für i, $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$ geringe Übereinstimmung geben *). Es lassen sich übrigens für jene Formeln andere diesem Übelstande nicht unterworfene aber etwas weniger einfache substituiren, die ich mit Übergehung der nicht schweren Ableitung hieher setze.

$$\tang i = -\frac{2\sin(f+c)\,.\,\sin(g-c)}{\sin(f+g)\,.\,\sin(h+c)}\,.\,\frac{\cos(Q+h)}{\sin(Q-c)}$$

$$= -\frac{2\sin(f'+c')\,.\,\sin(g'-c')}{\sin(f'+g')\,.\,\sin(h'+c')}\,\frac{\cos(Q+h')}{\sin(Q-c')}$$

$$k = \frac{\sin(f+g)\,.\,\sin(f'+c')\,.\,\sin(g'-c')\,.\,\sin(h+c)}{\sin(f'+g')\,.\,\sin(f+c)\,.\,\sin(g-c)\,.\,\sin(h'+c')}$$

II. Die Gleichung $\cos(2Q - B) = C$ hat, den speciellen Fall wo $C = \pm 1$ ist ausgenommen, immer vier verschiedene Auflösungen oder zwischen 0 und 360° liegende Werthe von Q, welche paarweise um 180° verschieden sind. Solche zwei Werthe von Q gehören zu einerlei Werth von i, aber zu entgegengesetzten sonst gleichen Werthen von $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$: da nun letztere Gröſsen ihrer Natur nach positiv sein müssen, so fällt dadurch in jedem Paare ein Werth von Q von selbst weg. Gibt aber ein Werth von Q die Zeichen von $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$ unter sich entgegengesetzt, so ist offenbar das ganze Paar zu verwerfen, und wenn dasselbe bei beiden Paaren Statt finden sollte, so ist daraus weiter nichts zu schlieſsen, als daſs die Beobachtungs-

*) Alle in diesem Aufsatze vorkommenden Berechnungen sind zwar mit gröſster Schärfe geführt, aber beim Abdruck die Bruchtheile der Secunden weggelassen. Wer also mit den abgekürzten Zwischenzahlen weiter rechnet, wird zuweilen etwas abweichende Resultate finden.

fehler die Combination der Gleichungen 1 — 6 zur Bestimmung der unbekannten Gröfsen ganz untauglich machen. In unserm Beispiele gibt die Rechnung folgende zwei Systeme von Werthen:

Erstes System

$$Q = \begin{cases} 12^0\ 44'\ 41'' \\ 192\ \ 44\ \ 41 \end{cases}$$

$$i = 67\ \ 41\ \ 33$$

$$\frac{q}{m} = \mp\ 0{,}0051395$$

$$\frac{q}{m} = \mp\ 0{,}0042073$$

Zweites System

$$Q = \begin{cases} 179^0\ 57'\ 42'' \\ 359\ \ 57\ \ 42 \end{cases}$$

$$i = 60\ \ 2\ \ 11$$

$$\frac{q}{m} = \mp\ 0{,}3443905$$

$$\frac{q}{m'} = \pm\ 0{,}3563855$$

Hier ist offenbar das zweite System ganz, und im erstern der obere Werth von Q zu verwerfen, also der Werth $Q = 192^0 44' 41''$ allein zulässig. Dafs aber damit ein recht guter Werth von i verbunden, und dafs die schon sehr starke Abweichung des Verhältnisses der Werthe von $\frac{q}{m}$ und $\frac{q}{m'}$, von dem Verhältnisse der Quadrate der Schwingungszeiten (Art. 9); denen jene proportional sein sollten, nicht noch viel gröfser ist, hat man blofs einer zufälligen Compensation der Beobachtungsfehler zuzuschreiben. In der That bringt schon die blofse Vergröfserung des Werthes von h' um Eine Minute (bei unveränderten Werthen der fünf übrigen Gröfsen f, g, h, f', g') ganz untaugliche Resultate hervor, indem die nach obiger Methode geführte Rechnung zwei Systeme von Auflösungen ergibt, in welchen die Neigung resp. $68^0 17' 40''$ und $66^0 23' 12''$ wird, während in beiden Systemen die Werthe von $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m}$

entgegengesetzte Zeichen erhalten, ein schlagender Beweis, dafs die Rechnung nicht auf solche Combinationen gegründet werden darf.

17.

Lassen wir nun aber die Beobachtungen in der gegen den magnetischen Meridian rechtwinkligen Ebene fahren, so müssen diese entweder durch andere Data ersetzt werden, oder man mufs gewisse willkürliche Voraussetzungen, die nicht strenge richtig sind, zum Grunde legen, und sich mit dem Grade von Genauigkeit begnügen, welchen man auf diese Weise den Resultaten verschaffen kann. Bei meinen Beobachtungen ist durchgängig ein neues Datum aus den vor und nach dem Umkehren der Pole bestimmten Schwingungszeiten zu entnehmen, deren Quadrate als den Gröfsen $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$ proportional betrachtet werden können. Derselbe Apparat, mit welchem diese Schwingungszeiten beobachtet werden, kann zwar auch zu einer unmittelbaren Bestimmung der Gröfsen c und c' dienen, wenn man bei zwei Einlegungen der Nadel in den Bügel (die gezeichnete Seite einmal oben, das andere mal unten) die Stellung der Spitzen gegen den Gradbogen beobachtet, und von den etwanigen Declinationsänderungen vermittelst gleichzeitiger Beobachtungen am Unifilar-Magnetometer Rechnung trägt. Allein jener Apparat verträgt keine so scharfen Ablesungen, als zu dieser Anwendung (für welche er nicht bestimmt ist) erforderlich sein würden. Wäre aber ein solcher Apparat viel genauer getheilt, für eine unverrückbare Aufstellung gesorgt, und geschähe etwa die Ablesung mit Mikroskopen, so würde es allerdings möglich sein, c und c' mit aller nur zu wünschenden Schärfe direct zu bestimmen, und wir hätten dann sogar ein Datum mehr als nöthig, so dafs durch eine angemessene Ausgleichung die Genauigkeit des Resultats noch erhöhet werden könnte.

Ich ersetze sonach einstweilen das fehlende Datum durch die Voraussetzung, dafs die magnetische Achse der Nadel durch die Umkehrung der Pole nicht verändert ist, oder dafs $c' = c$. Diese Voraussetzung haben alle Beobachter gemacht, welche die Inclination durch eine strengere Rechnung, als nach der sonst allgemein gebräuchlichen Formel $i = \frac{1}{4}(f + g + f' + g')$

zu bestimmen versucht haben, und man hat allerdings Grund anzunehmen, dafs sie nicht leicht viel fehlen wird, wenn man das Streichen immer mit grofser Sorgfalt, mit einerlei Streichstäben, und bei einerlei Lage der Nadel in einem zweckmäfsig construirten Troge ausführt. Inzwischen zeigen meine eignen Erfahrungen, dafs trotz dieser Vorsicht doch nicht unbedeutende Ungleichheiten in der Lage der magnetischen Achse der Nadel vorkommen können, und auch in den Angaben anderer Beobachter erkennt man oft sichere Spuren davon. (So geben z. B. Ermans Beobachtungen vom 13 Oct. 1829, nach seinen eignen Grundsätzen behandelt, die Abweichung der magnetischen Achse an der einen Nadel 36′ 24″, während sie zu andern Zeiten sehr klein gewesen zu sein scheint). Glücklicherweise kann übrigens selbst eine beträchtliche Unrichtigkeit bei jener Voraussetzung, unter solchen Umständen wie hier Statt finden, nur einen sehr geringen Einflufs auf das Resultat haben.

18.

Nach dieser Grundlage ergibt sich die Auflösung der Aufgabe auf folgende Art. Mit der schon oben gebrauchten Gleichung (7)

$$\frac{\cos i \,.\, \sin(2c + f - g)}{\sin(f + g)} = -\frac{q}{m} \,.\, \sin(Q - c)$$

verbinde ich die auf ähnliche Art aus (4) und (5) folgende, indem ich darin c anstatt c', und $\frac{\lambda q}{m}$ anstatt $\frac{q}{m'}$ schreibe,

$$\frac{\cos i \,.\, \sin(2c + f' - g')}{\sin(f' + g')} = -\frac{\lambda q}{m} \,.\, \sin(Q - c) \quad \ldots\ldots (8)$$

also

$$\lambda \sin(f' + g') \sin(2c + f - g) = \sin(f + g) \,.\, \sin(2c + f' - g')$$

wodurch c bestimmt wird, am besten vermittelst der Formel (9)

$$\operatorname{tang}\left(2c - \tfrac{1}{2}(g + g' - f - f')\right) = \frac{\lambda \sin(f + g) - \sin(f' + g')}{\lambda \sin(f + g) + \sin(f' + g')} \,.\, \operatorname{tang}(f - g - f' + g')$$

Es folgt ferner aus (1) und (2)

Digitized by Google

$$2\cos i\,.\,\sin(f+c)\sin(g-c)-\sin i\,.\,\sin(f+g)=\frac{q}{m}\,.\,\cos(Q-c)$$

also, durch Verbindung mit (7)

$$\operatorname{cotang}(Q-c)=\frac{\sin(f+g)}{\sin(2c+f-g)}\,.\,\operatorname{tang} i-\frac{2\sin(f+c)\,.\,\sin(g-c)}{\sin(2c+f-g)}$$

Auf ähnliche Weise wird aus (4), (5) und (8) abgeleitet

$$\operatorname{cotang}(Q-c)=\frac{\sin(f'+g')}{\sin(2c+f'-g')}\,.\,\operatorname{tang} i-\frac{2\sin(f'+c)\,.\,\sin(g'-c)}{\sin(2c+f'-g')}$$

Schreibt man zur Abkürzung

$$\operatorname{cotang}(f+c)=F \qquad \operatorname{cotang}(f'+c)=F'$$
$$\operatorname{cotang}(g-c)=G \qquad \operatorname{cotang}(g'-c)=G'$$

so erhalten diese beiden Gleichungen die Form

$$\operatorname{cotang}(Q-c)=\frac{G+F}{G-F}\,.\,\operatorname{tang} i-\frac{2}{G-F}$$

$$\operatorname{cotang}(Q-c)=\frac{G'+F'}{G'-F'}\,.\,\operatorname{tang} i-\frac{2}{G'-F'}$$

woraus endlich sich ergibt

$$\operatorname{tang} i=\frac{G'-F'-G+F}{G'F-GF'}$$

$$\operatorname{cotang}(Q-c)=\frac{G'+F'-G-F}{G'F-GF'}$$

Nachdem i und Q gefunden sind, kann man $\frac{m}{q}$ aus irgend einer der Gleichungen 1, 2, 4, 5, 7, 8 bestimmen.

In unserm Beispiele haben wir

$$\lambda=\left(\frac{5{,}87416}{5{,}83555}\right)^2$$

und die weitere Rechnung ergibt

$$
\begin{array}{ll}
c & = -\quad 0^{0}\ 1'\ 13'' \\
i & = \quad 67\ \ 40\ \ 54 \\
Q-c & = 145\ \ 17\ \ 10 \\
Q & = 145\ \ 15\ \ 57
\end{array}
$$

$$\frac{q}{m} = 0{,}0055111$$

$$\frac{q}{m'} = 0{,}0055843$$

Die nach diesen Elementen *berechneten* Werthe von h, h' finden sich

$$
\begin{array}{ll}
h & = 89^{0}\ 49'\ 30'' \\
h' & = 90\ \ 12\ \ 59
\end{array}
$$

von welchen mithin die beobachteten um $+ 2'\ 19''$ und $- 2'\ 11''$ abweichen.

19.

In Ermangelung einer directen Bestimmung des Verhältnisses von $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$ ist man genöthigt, anstatt Einer willkürlichen Voraussetzung zwei zu machen. Folgende zwei Arten sind bei den Beobachtern zur Anwendung gekommen.

I. Man nimmt an, dafs zugleich $c = 0$ und $c' = 0$, wonach wir für i die Formel haben

$$\operatorname{tang} i = \frac{\operatorname{cotg} g' - \operatorname{cotg} f' - \operatorname{cotg} g + \operatorname{cotg} f}{\operatorname{cotg} g' \operatorname{cotg} f - \operatorname{cotg} f' \operatorname{cotg} g}$$

Es ist dies das gewöhnliche Verfahren, wenn man nach Mayers Vorgang die Nadel vorsätzlich mit einem kleinen Seitengewicht belastet hat. Da man auf diese Weise Einstellungen der Nadel an ganz andern Stellen des Limbus erhält, als ohne Belastung, so gewinnt man, wenn keine bedeutend abweichende Resultate sich ergeben, einige Beruhigung darüber, dafs der Limbus keine selbstmagnetische Theile enthalte. Es ist übrigens rathsam, sich auf mäfsige Belastung zu beschränken, weil im entgegengesetzten Falle die Beobachtungsfehler einen ungebührlich vergröfserten Einflufs auf das Resultat erhalten, und

Digitized by Google

auch von den vernachlässigten c, c' eine merklich nachtheilige Wirkung zurückbleiben würde.

II. Man setzt voraus, daſs $m = m'$ und $c = c'$. Man sieht, daſs dieſs nur ein specieller Fall von dem im vorherg. Art. abgehandelten ist, und kann also die dortigen Formeln ohne weiteres anwenden, indem man $\lambda = 1$ setzt. Die Formel (9) für c nimmt dann eine noch etwas einfachere Gestalt an, nemlich

$$\mathrm{tg}\,(2c - \tfrac{1}{2}(g + g' - f - f')) = \frac{\mathrm{tg}\,\frac{1}{2}(f + g - f' - g') \cdot \mathrm{tg}\,\frac{1}{2}(f - g - f' + g')}{\mathrm{tg}\,\frac{1}{2}(f + g + f' + g')}$$

Für den Fall, daſs man c nicht mit verlangt, sondern bloſs i bestimmen will, findet sich eine elegante Rechnungsvorschrift in Ermans Reise, 2 Abtheilung 2 Band S. 22.

20.

Die bisher entwickelten Relationen der Beobachtungen zu der Inclination und den übrigen Elementen sind allgemein gültig, möge die Abweichung des Schwerpunkts von der Zapfenachse groſs oder klein sein. Der letztere Fall wird aber immer Statt finden bei Nadeln, die von einem tüchtigen Künstler herrühren, so lange sie nicht durch fremde Ursachen (z. B. Rostflecken, Abschleifen, Herausnehmen der Zapfen oder vorsätzlich angebrachte Zusatzgewichte) verändert werden, und dann verstatten die Formeln eine höchst wesentliche Vereinfachung. So lange $\frac{q}{m}$ oder $\frac{q}{m'}$ den Werth 0,03 nicht überschreitet, kann der Unterschied zwischen den Sinussen von $f + c - i$, $g - c - i$, $f' + c' - i$, $g' - c' - i$ und den Bögen selbst noch nicht den Betrag einer Secunde erreichen, und man wird also in Betracht des mäſsigen Grades von Genauigkeit, welchen Beobachtungen mit dem Inclinatorium verstatten, die Vertauschung des Bogens und Sinus selbst noch bei bedeutend gröſsern Werthen von $\frac{q}{m}$, $\frac{q}{m'}$ ohne Bedenken sich erlauben dürfen. Bei den vier Nadeln des Robinsonschen Inclinatoriums liegen die Werthe in noch viel engern Grenzen, und ich werde daher die hier mitzutheilenden Beobachtungen

nach einem solchen abgekürzten Verfahren behandeln, vorher aber demselben das bisher betrachtete Beispiel unterwerfen.

21.

Wenn wir zur Abkürzung

$$\frac{206265'' \; q \cos Q}{m} = t$$

$$\frac{206265'' \; q \sin Q}{m} = u$$

setzen, so nehmen unter der Voraussetzung, daſs $f + c - i$, $g - c - i$, $f' + c' - i$, $g' - c' - i$ klein genug sind, um mit ihren Sinussen vertauscht werden zu können, die Gleichungen 1, 2, 4, 5 des 15 Art. folgende Gestalt an:

$$\begin{aligned} i &= f + c - t\cos f + u \sin f \\ i &= g - c - t\cos g - u \sin g \\ i &= f' + c' + \lambda t \cos f' - \lambda u \sin f' \\ i &= g' - c' + \lambda t \cos g' + \lambda u \sin g' \end{aligned}$$

Die fünf unbekannten Gröſsen i, c, c', t, u lassen sich nun zwar nicht durch vier Gleichungen, bestimmen, aber wohl durch Eine unbestimmt bleibende Gröſse ausdrücken, und wählt man dazu $c' - c$, so erkennt man auf diese Weise auf das klarste, in welchem Maaſse man befugt ist, sie zu vernachlässigen. Die Elimination selbst führt man in jedem einzelnen Falle am bequemsten erst nach der Substitution der Zahlwerthe der Beobachtungsdata aus.

In unserm Beispiele werden die vier Gleichungen

$$\begin{aligned} i &= 67^\circ 26' 11'' + c - 0{,}3837\,t + 0{,}9234\,u \\ i &= 67\;\;43\;\;46 - c - 0{,}3790\,t - 0{,}9254\,u \\ i &= 67\;\;58\;\;11 + c' + 0{,}3801\,t - 0{,}9393\,u \\ i &= 67\;\;35\;\;35 - c' + 0{,}3862\,t + 0{,}9368\,u \end{aligned}$$

woraus man durch Elimination findet

$$\begin{aligned} i &= 67^\circ\, 41'\, 54'' - 0{,}0006\,(c' - c) \\ t &= -\;934 + 0{,}0002\,(c' - c) \\ u &= +\;648 + 0{,}5369\,(c' - c) \\ \tfrac{1}{2}(c' + c) &= -\;73 + 0{,}0037\,(c' - c) \end{aligned}$$

Digitized by Google

Man erkennt daraus, dafs die willkürliche Voraussetzung der Gleichheit von c und c' zwar eine sichere Bestimmung von u unthunlich macht, aber auf die Werthe von i und t keinen merklichen, und selbst auf die Bestimmung des Mittelwerths von c und c' nur einen geringen Einflufs hat.

Das Mittel aus den vier Gleichungen ist

$$i = 67^0\,40'\,56'' + 0{,}0009\,t - 0{,}0011\,u$$

wo der absolute Theil das einfache Mittel aus f, g, f', g' ist, und füglich ohne weiteres für die Inclination hätte angenommen werden können. Dies ist in der That das gewöhnliche Verfahren, welches auch immer in denjenigen Fällen unbedenklich ist, wo die Werthe von f, g, f', g' keine grofsen Ungleichheiten darbieten.

22.

Ehe ich das bisher behandelte Beispiel verlasse, will ich noch bemerken, dafs die Gleichungen 3 und 6 eine ganz ähnliche Abkürzung verstatten, wie die andern. Man kann nemlich setzen

$$c = 90^0 - h + \frac{\cos h}{\sin i}\,.\,t - \frac{\sin h}{\sin i}\,.\,u$$

$$c' = 90^0 - h' - \frac{\lambda \cos h'}{\sin i}\,.\,t + \frac{\lambda \sin h'}{\sin i}\,.\,u$$

Bei der numerischen Berechnung kann hier unbedenklich für i der Werth $\frac{1}{4}\,(f + g + f' + g')$ substituirt werden, wonach in unserm Beispiele diese Gleichungen sich so stellen:

$$\begin{aligned} c &= +\,491'' + 0{,}0026\,t - 1{,}0810\,u \\ c' &= -\,648 \;\;+ 0{,}0034\,t + 1{,}0953\,u \end{aligned}$$

Da die Werthe von h und h' auf doppelt so vielen Einstellungen beruhen, als die Werthe von f, g, f', g', so würde man, wenn es nur auf die Anzahl der Einstellungen ankäme, jeder dieser Gleichungen das Gewicht $2 \sin i^2$ beilegen müssen, das Gewicht jeder der vier Gleichungen des vorhergehenden Art. $= 1$ gesetzt: allein aus den oben (Art. 14) angeführten Gründen haben die Bestimmungen von h, h' eine bedeutend geringere Zuverlässigkeit, und es mag daher zur Vereinfachung der

Rechnung das Gewicht aller sechs Gleichungen gleich angenommen werden. Wenn man auf diese Weise aus denselben die fünf unbekannten Gröfsen nach der Methode der kleinsten Quadrate berechnet, so findet sich

$$\begin{aligned} i &= 67^{\circ}\ 40'\ 55'' \\ t &= -\ 934'' \\ u &= -\ 211 \\ c &= +\ 719 \\ c' &= -\ 880 \end{aligned}$$

durch welche Werthe den sämmtlichen Gleichungen bis auf 1″ und 2″ Genüge geschieht, ein Grad von Übereinstimmung, der freilich nur als zufällig betrachtet werden mufs, da die Data viel gröfsere Unzuverlässigkeit einschliefsen. Die Werthe von u, c, c' verdienen auch kein Vertrauen, da überhaupt bei so grofsen Inclinationen wie in unsern Gegenden, die Data zu einer nur einigermaafsen zuverlässigen Scheidung jener Gröfsen gar nicht geeignet sind.

23.

Nach dieser Musterung der verschiedenen Rechnungsmethoden gehe ich zu dem Hauptgegenstande über, und stelle zuerst die auf die im 8 Art. beschriebene Art angestellten Beobachtungen tabellarisch zusammen. Ich führe hier nur die mit f, g, f', g' bezeichneten Gröfsen auf, mit Weglassung der partiellen Resultate, aus welchen sie auf die in den Artt. 11—13 angegebene Art abgeleitet sind, theils des Raumes wegen, theils weil die Elemente, womit sie zusammenhängen, wegen oftmaliger Veränderungen an den Lägern und Pfannen an den verschiedenen Tagen nicht gleiche Werthe gehabt haben. Meistens sind die Beobachtungen in den Vormittagsstunden zwischen 8 und 11 Uhr angestellt; am 16, 22, 25 Jun. und 17, 20 Jul. aber Nachmittags zwischen 4 und 6 Uhr.

Die einzelnen Columnen geben an: das Zeichen des Nordpolendes der Nadel, die Werthe von f und g oder von f' und g', je nachdem B oder A der Nordpol gewesen, und die Dauer der horizontalen Schwingung.

Digitized by Google

Beobachtungen mit Nadel 1.

Mai 20	*B*	67°	11′	0″	67°	58′	46″	5″87152
21	*A*		57	1		35	14	5,81508
22	*A*		56	29		36	45	5,82044
24	*B*		16	45		45	48	5,81557
31	*B*		18	1		49	41	5,82075
Jun. 2	*A*		53	55		33	9	5,85778
4	*A*		56	38		32	10	5,86442
5	*B*		24	13		46	44	5,83615
Jul. 6	*A*		59	41		35	21	5,83716
7	*A*		58	7		37	51	5,83818
8	*B*		20	8		44	47	5,89602
9	*B*		20	43		44	25	5,90035

Beobachtungen mit Nadel 2.

Mai 20	*A*	67°	40′	57″	67°	20′	37″	5″72416
21	*A*		41	8		21	5	5,72453
22	*B*		43	28		50	45	5,65355
24	*B*		41	43		54	32	5,66875
31	*A*		43	34		18	29	5,67439
Jun. 2	*A*		41	46		18	12	5,67665
4	*B*		42	42		46	57	5,68010
5	*B*		44	53		50	24	5,68890
Jul. 17	*B*		45	20		50	17	5,70183
18	*A*		40	26		22	50	5,68692
19	*A*		40	21		22	10	5,69677
20	*B*		40	40		54	19	5,66585

Beobachtungen mit Nadel 3.

Jun. 8	*B*	67°	47′	58″	67°	48′	52″	6″17149
9	*B*		40	55		42	28	6,18077
11	*A*		30	58		32	35	6,18080
16	*B*		40	0		42	40	6,17046
18	*B*		43	13		47	40	6,18005
22	*A*		27	33		39	19	6,16591
23	*A*		29	46		41	8	6,16948
25	*A*		29	3		41	7	6,17663
Jul. 6	*A*		32	38		40	37	6,18305
7	*B*		45	56		42	12	6,17982
8	*B*		46	59		43	37	6,18339
9	*A*		30	42		39	42	6,23905

Digitized by Google

Beobachtungen mit Nadel 4.

Jun. 8	*A*	67° 45′ 9″	67° 27′ 3″	5″96200
9	*B*	22 56	68 8 28	5,91653
11	*B*	23 16	7 48	5,94665
16	*A*	49 54	67 12 8	6,01785
18	*B*	27 48	68 8 45	5,93204
22	*B*	26 46	3 56	5,94065
23	*A*	50 19	67 15 37	5,93939
25	*A*	50 4	15 22	5,94731
Jul. 17	*A*	50 13	15 43	5,96850
18	*A*	49 57	14 48	5,96931
19	*B*	22 43	68 9 18	5,92673
20	*B*	22 41	10 19	5,92783

24.

Bei der Berechnung dieser Beobachtungen werde ich anstatt der oben (Art. 21. 22) gebrauchten t, u etwas modificirte Hülfsgröfsen einführen. Wenn man für eine der Nadeln die Dauer einer horizontalen Schwingung mit n, die Summe der Trägheitsmomente der Nadel und des Bügels in Beziehung auf die bei diesen Schwingungen verticale Drehungsachse mit k, und die Länge des einfachen Secundenpendels mit l bezeichnet, so ist bekanntlich

$$lmnn \cos i = k$$

Man wähle eine Normalschwingungsdauer N und eine Normalinclination, die zwischen den vorgekommenen Werthen von n und i ungefähr das Mittel halten, und bezeichne den entsprechenden Werth von m mit M, so dafs

$$lMNN \cos I = k$$

wird. Endlich sei

$$x = \frac{q \cos Q \cdot \cos I \cdot 206265''}{M}$$

$$y = \frac{q \sin Q \cdot \sin I \cdot 206265''}{M}$$

welche Gröfsen also für alle Beobachtungen mit dieser Nadel constant sind. Die Gleichungen werden dann

Digitized by Google

$$i = f + c - \frac{nn\cos f}{NN\cos I} \cdot \frac{\cos i}{\cos I} \cdot x + \frac{nn\sin f}{NN\sin I} \cdot \frac{\cos i}{\cos I} \cdot y$$

$$i = g - c - \frac{nn\cos g}{NN\cos I} \cdot \frac{\cos i}{\cos I} \cdot x - \frac{nn\sin g}{NN\sin I} \cdot \frac{\cos i}{\cos I} \cdot y$$

wenn B der Nordpol ist; für den Fall wo A der Nordpol ist hat man nur den x und y enthaltenden Gliedern die entgegengesetzten Zeichen zu geben.

Diese Form hat den Vortheil, daſs die Coëfficienten von x und y immer wenig von der Einheit verschieden sind, und in der That kann man bei so geringer Excentricität des Schwerpunkts, wie die vier in Rede stehenden Nadeln haben, und bei so mäſsigen Schwankungen von n, anstatt jener Coëfficienten füglich die Einheit annehmen, welches ich die abgekürzte Rechnung nenne. Indessen habe ich mir doch die Mühe gegeben, die 192 Coëfficienten genauer zu berechnen und nur den Factor $\frac{\cos i}{\cos I}$ weggelassen, wenn auch der Nutzen davon hauptsächlich nur darin besteht, die Zulässigkeit der abgekürzten Rechnung desto anschaulicher zu machen. Fortan sollen die nichtaccentuirten Buchstaben N, x, y sich auf die Nadel 1 beziehen, und die Werthe für die drei andern Nadeln der Reihe nach durch einen, zwei und drei Accente unterschieden werden. Gewählt sind für gegenwärtige Rechnung die Werthe

$$I = 67^\circ\, 40'\, 0''$$
$$N = 5''847785$$
$$N' = 5,686867$$
$$N'' = 6,181742$$
$$N''' = 5,949567$$

Die Rechnungen selbst werde ich, um den Raum zu schonen, hier nicht in extenso aufnehmen, sondern nur so viel davon mittheilen, als nöthig ist, um dem Gange im Allgemeinen folgen zu können. Übrigens sind die von der Einheit am meisten abweichenden Werthe der Coefficienten 0,96895 und 1,04324, welche am 9 und 16 Junius bei Nadel 4 vorkommen.

25.

Aus den beiden Gleichungen, welche die Beobachtungen

mit einer Nadel an jedem Tage liefern, bilden sich, indem man sowohl ihre Summe als ihre Differenz halbirt, zwei andere, die mit I und II bezeichnet werden mögen. Es entstehen also 48 Gleichungen I, und eben so viele II, von denen ich die ersten als Probe hersetze. Die ursprünglichen Gleichungen aus den Beobachtungen vom 20 Mai mit Nadel 1 sind

$$i = 67^{0}\ 11'\ 0'' + c - 1{,}02880\,x + 1{,}00460\,y$$
$$i = 67\ \ 58\ \ 46\ \ - c - 0{,}99473\,x - 1{,}01038\,y$$

woraus die abgeleiteten entstehen

$$i = 67^{0}34'53'' - 1{,}01176\,x - 0{,}00289\,y\ \ldots\ldots\ (I)$$
$$c = +\ 1433'' + 0{,}01703\,x - 1{,}00749\,y\ \ldots\ldots\ (II)$$

Um die im 8 Art. angedeutete Prüfung anstellen zu können, habe ich aber den Gleichungen I noch ein Glied beigefügt, indem ich $i + e$ anstatt i schreibe, so dafs e den etwanigen constanten*) Fehler der Nadel 1 ausdrückt; bei den Nadeln 2, 3, 4 soll der präsumtive constante Fehler mit e', e'', e''' bezeichnet werden.

Auf diese Weise schliefsen also die 48 Gleichungen I zusammen 36 unbekannte Gröfsen ein, nemlich die Inclinationen an den 24 Beobachtungstagen, und die 12 Gröfsen x, y, e, x', y', e', x'' u. s. w. Es mufs aber zuvörderst bemerkt werden, dafs die Glieder, welche y, y', y'', y''' enthalten, alle nur sehr kleine Coëfficienten haben, und in der abgekürzten Rechnung ganz fehlen: der gröfste dieser 48 Coëfficienten ist eben 0,00289 in der obigen Probegleichung. Will man aber einmal den geringen nur wenige Secunden betragenden Einflufs berücksichtigen, so mufs man zuvor die Werthe dieser y, y', y'', y''' anderswoher abgeleitet haben, wo aber jedenfalls grob genäherte Werthe zu diesem Zweck schon zureichend sind.

26.

Zu dieser Ableitung stehen uns nun nur die Gleichungen II

*) Es bedarf keiner Erinnerung, dafs ein solcher Fehler, der wenn er überhaupt reell ist, nur einer Abweichung der Zapfen von der cylindrischen Gestalt zugeschrieben werden kann, nur in sofern constant ist, als immer dieselben Stellen der Zapfen zum Aufliegen kommen, also bei einer ganz andern Inclination auch einen ganz verschiedenen Werth haben könnte.

Digitized by Google

zu Gebote. Allein wenn man erwägt, dafs in den 12 Gleichungen dieser Abtheilung, welche sich auf Eine Nadel beziehen, der Buchstab c ungleiche Werthe repräsentirt, indem bei jedem Umstreichen der Werth verändert werden kann, so erkennt man leicht, dafs es unmöglich ist, diese c aus den Gleichungen zu eliminiren, und dafs man also *gezwungen* ist, eine etwas precäre Hypothese zu Hülfe zu nehmen. Die meinige besteht in folgendem. Da, bei allen bedeutenden Schwankungen von c, doch unter Anwendung eines immer gleichen Streichverfahrens ein Mittelwerth von c sich herausstellen wird, so nehme ich an, dafs der Mittelwerth für die eine Lage der Pole derselbe ist wie für die andere. Freilich wird nur eine sehr unvollkommene Compensation zu erwarten sein, wenn nur eine geringe Anzahl von Umstreichungen Statt gefunden hat, und der auf diese Weise abgeleitete Werth von y wird also wenig Sicherheit haben; allein dieser Unsicherheit ist gar nicht auszuweichen, wenn man nicht die Werthe von c durch einen besondern Apparat ausmittelt (S. oben Art. 17). Zur Benutzung jenes Princips wird man also bei jeder Nadel zuerst die Gleichungen II, welche sich auf B Nord beziehen, von denen trennen, wo A Nord war; dann die erstern und die letztern in so viele Gruppen zerlegen, als veränderte magnetische Zustände Statt gefunden haben; aus den zu derselben Gruppe gehörenden Gleichungen (in sofern mehrere in Eine Gruppe kommen) das Mittel, und aus diesen partiellen Mitteln wieder das Mittel nehmen; indem man dann die so hervorgehenden Mittelwerthe einander gleich setzt, erhält man die Gleichung, durch welche y bestimmt wird. Zur Erläuterung setze ich die *abgekürzte* Rechnung für Nadel 1 her, bei welcher ich *zu diesem Zwecke* obigen 12 Beobachtungen auch noch drei andere*) vom 1 August, 7 August, 23 September benutzt habe. Während des ganzen Zeitraums war die Nadel neunmal umgestrichen, so dafs zehn verschiedene Zustände Statt gefunden haben, wovon fünf auf jede Lage der Pole kommen.

*) Die vom 23 September ist die, welche oben Art. 9 — 22 als Beispiel gedient hat; die beiden andern werden unten Art. 30 angeführt.

Digitized by Google

Nadel 1, B Nord

		$c + y =$	
Mai	20	. . . . .	+ 1433″
	24	+ 871″	+ 910
	31	+ 950	
Jun.	5	. . . . .	+ 675
Jul.	8	+ 739	+ 723
	9	+ 711	
Aug.	1	+ 720	
	7	+ 584	+ 556
Sept.	23	+ 528	

Mittel $c + y = + 859''$

Nadel 1, A Nord

		$c - y =$	
Mai	21	— 653″	— 623″
	22	— 592	
Jun.	2	— 623	— 678
	4	— 734	
Jul.	6	— 730	— 669
	7	— 608	
Aug.	1	— 720	— 752
	7	— 785	
Sept.	23	. . . . .	— 680

Mittel $c - y = - 680$

woraus also $y = + 769''$ folgt. Die nicht abgekürzte Rechnung ergab

für *B* Nord, $c = + 859 + 0{,}00102\,x - 1{,}00290\,y$
für *A* Nord, $c = - 680 + 0{,}00082\,x + 0{,}99915\,y$

woraus

$$y = + 769'' + 0{,}00097\,x$$

folgt. Auf gleiche Weise findet sich für die drei andern Nadeln

$$y' = + 456'' - 0{,}00192\,x'$$
$$y'' = - 101 + 0{,}00134\,x''$$
$$y''' = + 1107 + 0{,}00224\,x'''$$

Die Schwankungen in den Werthen von c gehen bei der Nadel 1 auf $14\frac{1}{2}$ Minuten, bei den Nadeln 2 und 3 auf $4\frac{1}{2}$ Minuten, bei der Nadel 4 auf 10 Minuten. Damit man übrigens

Digitized by Google

dem Umstande, dafs gerade an dem ersten Beobachtungstage der am meisten abweichende Werth bei der Nadel 1 vorkommt, nicht eine besondere Wichtigkeit beilege, will ich noch bemerken, dafs sowohl an dieser, wie an den übrigen Nadeln die Pole vor den hier mitgetheilten Beobachtungen schon oft und immer mit derselben Sorgfalt und denselben Streichmitteln umgekehrt gewesen waren.

27.

Nachdem die Werthe von y, y', y'', y''' in den Gleichungen I substituirt sind, bleiben in denselben noch 32 unbekannte Gröfsen, und wenn man dann immer die beiden Gleichungen, welche für die Beobachtungen eines und desselben Tages gelten, von einander abzieht, so bilden sich 24 neue Gleichungen, welche nur die acht unbekannten Gröfsen x, x', x'', x''', e, e', e'', e''' enthalten. Die vier letzten kommen aber nur in den Differenzen von je zweien vor, so dafs man, wenn man

$$e' - e = d'$$
$$e'' - e = d''$$
$$e''' - e = d'''$$

setzt, nur sieben unbekannte Gröfsen behält. Die Coëfficienten von d', d'', d''' sind darin alle $+1$ oder -1, und die Coëfficienten von x, x', x'', x''' alle von $+1$ oder -1 sehr wenig verschieden. Zur Bestimmung der Werthe der sieben unbekannten Gröfsen vermittelst der Methode der kleinsten Quadrate wird man, Behuf der Bildung der auf x, x', x'', x''' sich beziehenden Normalgleichungen die Multiplication mit den respectiven Coëfficienten ohne Bedenken unterlassen können, so dafs zur Bildung sämmtlicher sieben Normalgleichungen nichts als einfache Addition erforderlich ist. Auf diese Art haben sich folgende Normalgleichungen ergeben:

$$0 = +4804'' + 12{,}00266\,x - 0{,}00708\,x' + 0{,}01900\,x''$$
$$0 = -5806 + 0{,}01559\,x + 12{,}01005\,x' - 0{,}00072\,x'''$$
$$0 = -3228 + 0{,}00145\,x + 12{,}00544\,x'' + 0{,}04561\,x'''$$
$$0 = -5267 + 0{,}01786\,x' - 0{,}00489\,x'' + 12{,}00343\,x'''$$
$$0 = -297 + 0{,}02717\,x + 0{,}11088\,x' - 0{,}04723\,x''' - 12\,d' + 4\,d'''$$

Digitized by Google

$$0 = -\ 241'' + 0{,}06326\,x + 0{,}05839\,x'' - 0{,}08085\,x''' - 12\,d'' + 8\,d'''$$

$$0 = +\ 254 - 0{,}02682\,x' - 0{,}02676\,x'' + 0{,}12808\,x''' + 4\,d' + 8\,d'' - 12\,d'''$$

und hieraus die Werthe

$$\begin{aligned} x &= -\ 400'' \\ x' &= +\ 484 \\ x'' &= +\ 267 \\ x''' &= +\ 438 \\ d' &= -\ 22 \\ d'' &= -\ 23 \\ d''' &= +\ 1 \end{aligned}$$

Anstatt der drei letzten, kann man auch, indem man

$$\tfrac{1}{4}(e + e' + e'' + e''') = \varepsilon$$

setzt, schreiben

$$\begin{aligned} e &= +\ 11'' + \varepsilon \\ e' &= -\ 11 + \varepsilon \\ e'' &= -\ 12 + \varepsilon \\ e''' &= +\ 12 + \varepsilon \end{aligned}$$

wo der gemeinschaftliche Theil ε offenbar aus den zu Gebote stehenden Daten nicht bestimmbar ist. Die Substitution der gefundenen Werthe von x, e, x', e' u. s. w. in den (von y, y' u. s. w bereits befreieten) Gleichungen I gibt uns nun, unter Weglassung von ε folgende 48 Inclinationen.

	Nadel		Nadel	
Mai 20	1	67° 41′ 25″	2	67° 39′ 12″
21		39 21		39 31
22		39 51		39 22
24		37 43		40 21
31		40 17		39 17
Jun. 2		36 39		38 16
4		37 31		37 0
5		41 56		39 48
8	3	44 12	4	43 14
9		37 27		38 15
11		36 27		38 1
16		37 6		38 17
18		41 12		40 48
22		38 5		37 51
23		40 6		40 2
25		39 45		39 49

Digitized by Google

		Nadel		Nadel	
Jul.	6	1	67° 40′ 42″	3	67° 41′ 17″
	7		41 11		39 49
	8		39 5		41 3
	9		39 12		39 57
	17	2	39 55	4	40 7
	18		39 56		39 31
	19		39 35		38 32
	20		39 43		39 1

28.

Die Ungleichheiten zwischen den beiden Bestimmungen der Inclination an jedem Tage werden uns nun den Maafsstab für die Unsicherheit der Beobachtungen selbst geben müssen. Die gröfste Ungleichheit (am 24 Mai) beträgt 2′ 38″, und die Summe der Quadrate aller 24 Unterschiede, die Secunde als Einheit angenommen, ist 124389. Aus den Principien der Wahrscheinlichkeitsrechnung ist leicht abzuleiten, dafs wenn wir den Beobachtungen mit den einzelnen vier Nadeln gleiche Zuverlässigkeit beilegen (von welcher Voraussetzung abzugehen keine Gründe vorhanden sind) die mittlere Unsicherheit eines aus den Beobachtungen gefundenen und unsern Rechnungen untergelegten Werthes von $\frac{1}{2}(f+g)$ oder $\frac{1}{2}(f'+g')$, so weit sich darüber nach unsern Zahlen urtheilen läfst,

$$= \sqrt{\frac{124389}{34}} = 60''5$$

gesetzt werden mufs, insofern nemlich nur von den zufälligen oder regellosen Beobachtungsfehlern die Rede ist. Das Mittel aus zwei solchen auf von einander unabhängige Beobachtungen gegründeten Zahlen wird folglich mit der mittlern Unzuverlässigkeit

$$= \sqrt{\frac{124389}{68}} = 42''8$$

behaftet sein, und diefs kann auch wie der mittlere Fehler einer auf die gewöhnliche Art (d. i. mit Einer Nadel aber in *beiden* Lagen der Pole) bestimmten Inclination betrachtet werden, insofern die kleine zu $\frac{1}{4}(f+g+f'+g')$ hinzukommende Correction entweder für ganz unmerklich gilt, oder auf

sonst schon feststehende Bestimmung von u oder y gegründet werden kann (vergl. Art. 21). Es versteht sich von selbst, dafs diese Fehlerschätzung zunächst nur für dieses Instrument und für solche Beobachtungen gilt, die unter ganz ähnlichen Umständen gemacht sind, wie die zum Grunde liegenden. Bei einer geringern Anzahl von Einstellungen, als acht in jeder Combination, würde die Zuverlässigkeit geringer sein, obwohl ich nicht behaupten möchte, dafs der mittlere Fehler des Endresultats genau im verkehrten Verhältnisse der Quadratwurzel aus der Zahl der mit den Pfannen vervielfältigten Einstellungen stehe. Von der andern Seite darf ich nicht unbemerkt lassen, dafs während der ganzen Dauer obiger Beobachtungen die Läger nicht so vollkommen berichtigt werden konnten, wie ich wünschte, und nachher durch Anwendung des oben (Art. 5) erwähnten Apparats wirklich erreichte: die aus einer unvollkommenen Lagerberichtigung möglicher Weise entspringende Vergröfserung der Beobachtungsfehler (wobei an einen Einflufs von constanter Gröfse um so weniger zu denken ist, weil sehr oft an den Lägern Veränderungen gemacht wurden) ist demnach in obiger Zahl schon mit begriffen, und ich habe daher Grund zu erwarten, dafs künftige Beobachtungen mit demselben Instrument eher noch kleinere Fehler zeigen werden.

Eine besondere Untersuchung, deren Einzelnes ich hier übergehe, hat übrigens ergeben, dafs die mittlere Unsicherheit der im vorhergehenden Art. angegebenen 48 Inclinationen nicht viel von der mittlern Unsicherheit der $\frac{1}{2}(f+g)$ verschieden ist, und dafs den im 30 Art. zusammenzustellenden Mitteln aus jedem zusammengehörenden Paare nahe das doppelte Gewicht, also der mittlere Fehler $42''8$, beigelegt werden mufs.

29.

Als ein besonders merkwürdiges und willkommenes Resultat erscheint die Kleinheit der für e, e', e'', e''', oder vielmehr zunächst für ihre Unterschiede von ihrem Mittel ε gefundenen Werthe. Eine besondere Untersuchung hat das Gewicht dieser Bestimmungen $\frac{96}{11}$ mal gröfser als das Gewicht von $\frac{1}{2}(f+g)$ ergeben, folglich die mittlere daran haftende Unsicherheit

$= 60''5 \sqrt{\frac{11}{96}} = 20''5$, woraus erhellet, dafs sogar die Realität von Ungleichheiten zwischen e, e', e'', e''' ganz zweifelhaft bleibt. Da es nun höchst unwahrscheinlich ist, dafs bei vier Nadeln constante Fehler von fast genau gleicher Gröfse Statt finden sollten, so ist man berechtigt anzunehmen, dafs dieselben gar keine oder doch nur ganz unmerkliche constante Fehler haben, und es möchte daher fast unnöthig scheinen, von der Drehbarkeit der Achsen an zweien derselben zu weitern Proben einen Gebrauch zu machen.

Für eine der Nadeln, nemlich für Nr. 4, geben wirklich schon einige frühere Beobachtungen eine Verstärkung dieses Schlusses. Es waren nemlich an vier Tagen vom 15—19 Mai mit den Nadeln 3 und 4 ähnlich combinirte Beobachtungen gemacht, wie später vom 8—25 Junius, nur mit dem Unterschiede, dafs jedes partielle Resultat nicht auf acht, sondern nur auf vier Einstellungen beruhete; an der Nadel 3 waren die Zapfen in derselben Lage wie später, aber an der Nadel 4 standen sie anders, indem nach dem 19 Mai eine Drehung von etwa einem Quadranten vorgenommen ist. Die Beobachtungen, eben so geschrieben wie im 23 Art., sind folgende:

Beobachtungen mit Nadel 3.

Mai 15	*B*	67° 41′ 26″	67° 44′ 53″	6″16166
17	*B*	43 52	45 52	6,20333
18	*A*	33 56	39 15	6,17781
19	*A*	36 8	37 8	6,19566

Beobachtungen mit Nadel 4.

Mai 15	*A*	67° 14′ 28″	67° 47′ 49″	5″94332
17	*B*	68 5 39	36 36	5,92034
18	*B*	3 30	36 13	5,94235
19	*A*	67 3 4	59 47	5,94663

Die Beobachtungen sind alle in den Vormittagsstunden gemacht.

Zur Berechnung sind bei Nadel 3 die oben gefundenen Werthe von x'', y'', e'' angewandt; bei Nadel 4 mufsten hingegen die Werthe von x''', y''', e''' so gut es angeht aus diesen Beobachtungen selbst abgeleitet werden, wobei gefunden wurde

Digitized by

$$y''' = -1103''$$
$$x''' = +556''$$
$$e''' - \varepsilon = +24''$$

Die Bestimmung von y''', auf so wenige Beobachtungen gegründet, ist allerdings sehr unsicher, allein der Einfluſs davon auf die Reduction von $\frac{1}{2}(f+g)$ bleibt ganz unbedeutend, indem der gröſste Coëfficient von y''' in den Gleichungen I nur 0,00341 ist. Die Resultate für i stehen dann so:

	Nadel 3	Nadel 4
Mai 15	67° 38′ 57″	67° 40′ 0″
17	40 36	41 36
18	41 15	40 15
19	41 19	40 16

Das Gewicht der Bestimmung von $e''' - \varepsilon$ wird hier nur doppelt so groſs, als das Gewicht von $\frac{1}{2}(f+g)$, und da die Beobachtungen selbst eine bedeutend geringere Genauigkeit haben, als die spätern, so erhellet, daſs der jetzt gefundene Werth eben so wenig für die Realität eines constanten Fehlers spricht, als der aus den spätern Beobachtungen abgeleitete.

Die starke Abweichung der Werthe von x''' und y''' von den oben (Art. 26. 27) gefundenen, beweiset nur, daſs der drehbare Theil der Nadel für sich betrachtet seinen Schwerpunkt nicht in der Zapfenachse hat, woran übrigens auch wenig gelegen ist.

30.

Ich stelle nun noch die Endresultate für die Inclination aus den sämmtlichen behandelten Beobachtungen zusammen, und nehme unter dieselben auch die Resultate der schon oben erwähnten Beobachtungen vom 1 und 7 August m auf, welche mit der Nadel 1 ganz auf dieselbe Art wie am 23 September gemacht sind. Diese Beobachtungen selbst waren folgende:

	August 1	August 7
f	67° 20′ 12″	67° 22′ 41″
g	44 11	42 8
f'	59 53	68 1 56
g'	35 53	67 35 46

Inclinationsbestimmungen

1842 Mai 15	67°	39′	28″	Jun.	18	67°	41′	0″
17		41	6		22		37	58
18		40	45		23		40	4
19		40	47		25		39	47
20		40	18	Jul.	6		41	0
21		39	26		7		40	30
22		39	36		8		40	4
24		39	2		9		39	34
31		39	47		17		40	1
Jun. 2		37	27		18		39	44
4		37	15		19		39	4
5		40	52		20		39	22
8		43	43	Aug.	1		39	57
9		37	51		7		40	26
11		37	14	Sept.	23		40	54
16		37	42					

Das Mittel aus allen 31 Bestimmungen, ohne einen Gewichtsunterschied zu berücksichtigen, wird

67° 39′ 44″

und mag als für den 21 Junius gültig angesehen werden. Das Mittel aus den 24 Bestimmungen vom 20 Mai bis 20 Julius allein, dem als mittlerer Zeitpunkt der 19 Junius entspricht, ist

67° 39′ 31″

31.

Die Unterschiede der Inclinationen für die einzelnen 31 Tage von ihrem Mittel sind zusammengesetzt aus der noch nachbleibenden Wirkung der Beobachtungsfehler und den wirklichen Ungleichheiten der Inclination selbst. Für die einzelnen Tage lassen sich zwar diese Bestandtheile nicht von einander scheiden, allein eine Abschätzung eines Mittelwerths der wirklichen Schwankungen mag bei einer so zahlreichen Reihe wohl versucht werden. In dieser Absicht habe ich zuvörderst die Inclinationen unter Voraussetzung einer regelmässigen jährlichen Abnahme von 3 Minuten auf den 21 Junius reducirt, und dann die Quadrate der Differenzen von dem Mittelwerthe addirt; diese Summe 220184 mit 30 dividirt gibt 7339,5 als Quadrat des mittlern Fehlers, dem man sich aussetzt, wenn man auf Gerathewohl eine jener 31 Inclinationen als die mittlere für die

Zeit der Beobachtung gültige ansehen wollte. Soll die ungleiche Zuverlässigkeit der drei Beobachtungsgruppen berücksichtigt werden, so ergeben die Grundsätze der Wahrscheinlichkeitsrechnung, indem man den mittlern Fehler für die vier ersten Beobachtungen mit m', für die drei letzten mit m'', und für die 24 übrigen mit m, das mittlere Schwanken der Inclination selbst aber mit M bezeichnet, folgende Gleichung:

$$7339{,}5 = \frac{24mm + 4m'm' + 3m''m''}{31} + MM$$

Für mm ist oben der Werth 1829,25 gefunden, oder es kann wenigstens diese Zahl wie eine hinlängliche Annäherung angesehen werden, für die sieben andern Beobachtungen mag in Ermangelung eines sichern Maafsstabes die Zahl der Einstellungen, woraus die Resultate abgeleitet sind, zum Grunde gelegt, also

$$m'm' = 2mm, \quad m''m'' = \tfrac{8}{3}mm$$

gesetzt werden. Dadurch wird

$$MM = 7339{,}5 - \frac{184}{155} \cdot 1829{,}25 = 5168$$

und $M = 71''9$.

32.

Mit demselben Instrumente und an demselben Platze hatte ich auch schon im vorigen Jahre eine Reihe von Inclinationsbeobachtungen gemacht, von denen ich jedoch nur die Endresultate hieher setze.

1841	Sept.	22 . . .	67°	40′	20″
		24		40	53
		27		46	41
	Oct.	2		42	57
		7		42	14
		10		42	40
		12		43	15
		20		44	2
		20		42	5
		22		42	52
Mittel,	Oct.	8	67°	42′	48″

Digitized by Google

Die ersten acht Beobachtungen sind auf ähnliche Art angestellt, wie die diesjährigen, indem an jedem Tage, ohne die Pole zwischen den Beobachtungen umzukehren, zwei Nadeln (Nr. 1 und 2) angewandt wurden; die beiden letzten hingegen wurden auf die gewöhnliche Art gemacht, die zweite vom 20 Oct. mit Nadel 4, die vom 22 mit Nadel 3. Die Zeit war am 27 Sept. und 10 Oct. Nachmittags zwischen 3 und 5 Uhr, bei allen übrigen Vormittags. Jede dieser 10 Inclinationen beruhete auf 16 Einstellungen, und es wird ihnen aus diesem Grunde auch nur ein verhältnifsmäfsig kleineres Gewicht zuzuerkennen sein, als den Inclinationen von 1842, die resp. auf 32, 64 und 40 Einstellungen beruheten.

33.

Sämmtliche bisher angeführte Inclinationen bedürfen noch einer kleinen gemeinschaftlichen Correction wegen des Einflusses, welchen an dem Beobachtungsplatze die Magnetstäbe der Magnetometer in der Sternwarte und im magnetischen Observatorium ausüben. Um die Resultate davon zu befreien, mufs durchgehens 5″15 abgezogen werden (vergl. *Resultate* 5 Band S. 33).

Die *absolute* Zuverlässigkeit der Inclinationsbestimmungen bleibt übrigens noch abhängig von der Richtigkeit der Voraussetzung, dafs das Instrument selbst keine Theile enthält, die eine magnetische Wirkung auf die Nadel haben können. Ein Grund zu einer solchen Befürchtung ist bei dem von mir gebrauchten Instrumente nicht vorhanden; einige Beobachtungen, die ich nach der im 18 Art. erwähnten Art mit einer belasteten Nadel anstellte, haben immer nur Abweichungen von ein Paar Minuten gezeigt, die sich aus den unvermeidlichen zufälligen Beobachtungsfehlern und den wirklichen Anomalien der Inclination selbst ganz ungezwungen erklären lassen. Auch die hinlänglich befriedigende Übereinstimmung der Werthe, welche im 11 Art. für die daselbst mit α bezeichnete Gröfse gefunden sind, spricht gegen das Vorhandensein von solchen Störungen. Zur Erkennung ganz kleiner Einflüsse sind freilich solche Prüfungen nicht geeignet, und ich mufs mir daher die weitere Prüfung durch mehr durchgreifende Mittel vorbehalten.

Digitized by Google

34.

Zum Schlufs stelle ich noch meine Resultate mit einigen ältern Bestimmungen zusammen.

1805	Dec.		69°	29′		von Humboldt
1826	Sept.		68	29	26	
1837	Jul.	1	67	47	0	Forbes
—	—	—	67	53	30	
1841	Oct.	8	67	42	43	
1842	Jun.	21	67	39	39	

Die beiden ersten Beobachtungen habe ich aus den *Additions* zu dem XIII Bande der *Voyage aux regions équinoxiales* entlehnt (S. 152); die erste ist mit einem Inclinatorium von Lenoir, die zweite mit einem Instrument von Gambey angestellt; letztere beruhet auf den Beobachtungen mit zwei Nadeln, deren Resultate a. a. O. zu 68° 30′ 7″ und 68° 28′ 15″ angegeben werden, womit das ebendaselbst angesetzte Mittel nicht übereinstimmt; vermuthlich ist die Zahl für die zweite Nadel durch einen Druckfehler um 30″ zu klein angesetzt. Der Beobachtungsplatz 1805 ist mir nicht bekannt; 1826 war er im freien Felde einige hundert Schritte östlich von der Sternwarte.

Forbes Beobachtungen sind in den *Transactions of the Royal Society of Edinburgh* Vol. XV Part. 1 S. 31 und 32 abgedruckt; sie wurden an einem Robinsonschen Instrument von kleinern Dimensionen als das hiesige mit zwei Nadeln von 6 engl. Zoll Länge im Garten der Sternwarte angestellt; die zweite Nadel hält der Beobachter selbst für die bessere.

Ich habe unter diese Beobachtungen die von Mayer im März 1814 angestellten und in den *Commentationes recent. Soc. Gotting.* T. III. S. 36 u. 37 angeführten nicht einreihen wollen, da dieselben gar kein Vertrauen verdienen. Wie sehr unvollkommen das von Mayer gebrauchte Instrument war, zeigt die von ihm selbst S. 35 gegebene Probe, wo bei bleibender Stellung des Instruments zehn wiederholte Einstellungen Differenzen von mehr als einem Grade gaben. Seine Resultate für die Inclination selbst, von zwei verschiedenen Tagen, weichen um einen halben Grad von einander ab.

Eben so wenig verdiente meine eigne Beobachtung vom 23 Junius 1832, die in der *Intens. vis magneticae terrestris* S. 44 angeführt ist, hier einen Platz, sowohl wegen der Unvollkom-

menheit des Instruments, als wegen des Locals in der Sternwarte, wo nicht sehr entferntes Eisenwerk das Resultat bedeutend afficiren, und zwar nachweislich eine Vergrößerung der Inclination hervorbringen mußte.

Die angeführten Inclinationen lassen sich nun zwar sehr gut durch die Annahme einer jährlichen gleichförmigen Verminderung von 3 Minuten oder genauer 3′ 2″3 vereinigen, wenn man bei Forbes Beobachtungen sich an das Resultat der zweiten Nadel hält, und es bleiben nur Abweichungen übrig, die füglich dem Conspiriren der Beobachtungsfehler und der Schwankungen der Inclination zugeschrieben werden können. Da jedoch nach Hansteens Untersuchungen über die Beobachtungen an andern europäischen Orten die jährliche Abnahme allmählig langsamer geworden ist, so wird man die angegebene Zahl nur wie einen mittlern etwa für 1829 gültigen Werth zu betrachten, und die Bestätigung und genauere Festsetzung der Ungleichförmigkeit erst von künftigen Beobachtungen zu erwarten haben.

G.

III.

Über eine neue Methode zur Bestimmung der absoluten Declination.

Von Herrn Staatsrath J. Simonoff.

Das Instrument. Eine horizontal aufgehangene Magnetnadel trägt an ihrem südlichen Ende einen Spiegel und ein Gegengewicht am anderen Ende. Eine mit Quecksilber gefüllte heberförmig gebogene Glasröhre dient die Horizontalität der Nadel zu prüfen, welche durch eine Verrückung des Aufhängepunkts oder durch eine Verschiebung des Gegengewichts hergestellt werden kann. Die Spiegelebene wird senkrecht gegen die magnetische Achse der Nadel gestellt auf dieselbe Weise, wie bei dem Unifilarmagnetometer von Gaufs, von dem sich das Instrument bis jetzt noch gar nicht unterscheidet. Nach diesen Vorbereitungen soll nun das vom Spiegel reflectirte Sonnenbild beobachtet werden, weil aber die schwebende Nadel fast nie zur Ruhe kommt, so senkt man sie herab, so dafs sie auf den Boden des Gehäuses aufzustehen kommt. Die Nadel steht dann fest und der Wind kann auf sie keinen Einflufs mehr haben. Um zu prüfen, ob die Nadel hiebei vom magnetischen Meridian abgelenkt worden sei, stellt man eine horizontale Scale nebst einem Sextanten-Fernrohr vor dem Spiegel der Nadel auf. Mit diesem Fernrohr beobachtet man durch eine im Gehäuse vor dem Spiegel eingelassene Glasplatte das vom Spiegel reflectirte Bild der Skale und beobachtet, ob derselbe Theilstrich der Skale vor und nach dem Niederlassen der Nadel mit dem Fadenkreuz zusammen fällt. Aus dem beobachteten Unterschiede und dem gemessenen Abstande der Skale vom Spiegel wird die Abweichung vom magnetischen Meridian oder die an der Declination deshalb anzubringende Correction berechnet.

Digitized by Google

Beobachtungen. Die Beobachtung besteht in der Messung des Winkels zwischen der Sonne und ihrem vom verticalen Spiegel reflectirten Bilde mit einem Sextanten und wird eben so ausgeführt wie die Beobachtung von Sonnenhöhen mit dem künstlichen Horizont. Man öffnet dabei das Gehäuse der Nadel und beobachtet direct das vom freien Spiegel reflectirte Sonnenbild.

Berechnung. Man nehme an, dafs die magnetische Achse der Nadel genau horizontal und senkrecht gegen die Spiegelebene sei und dafs sie verlängert den Horizont Fig. 1. ACB südlich im Punkte A, nördlich im Punkte B treffe; z sei das Zenith, S der Mittelpunkt der Sonne, S' der Mittelpunkt des vom Spiegel reflectirten Sonnenbildes; mit h werde die scheinbare Höhe der Sonne, mit a ihr Azimuth, mit d die Declination der Magnetnadel und mit α der Winkel AS bezeichnet. Dies vorausgesetzt, ist der mit dem Sextanten gemessene Winkel $SS' = 180^0 - 2\alpha$, folglich $\alpha = 90^0 - \frac{1}{2} SS'$ und

$$\cos \alpha = \cos h \,.\, \cos (a - d).$$

Macht die magnetische Achse einen kleinen Winkel x mit dem Horizonte auf der Südseite nach oben, so wird die vorige Formel offenbar

$$\cos \alpha = \sin x \sin h + \cos x \cos h \cos (a - d)$$

oder

$$\cos \alpha = x \sin 1'' \sin h + \cos h \cos (a - d).$$

Zwei Beobachtungen genügen um den kleinen unbekannten Winkel x zu eliminiren. Sehr vortheilhaft ist es, diese Beobachtungen östlich und westlich vom Meridian zu machen. Man kann selbst eine ähnliche Methode wie zu correspondirenden Höhen anwenden. Die Beobachtung gleicher Abstände der Sonne von ihrem im Spiegel der Nadel reflectirten Bilde giebt die Zeit des Durchgangs der Sonne durch den Declinationskreis des Punkts, wo der magnetische Meridian den Horizont schneidet. Ist nun die Zeit des wahren Mittags bekannt, so hat man den Stundenwinkel jenes Punktes. Bezeichnet man diesen Winkel mit s und die Polhöhe mit φ, so ist

$$\tan d = \sin \varphi \tan s.$$

Man kann auch die Methode der Circummeridianhöhen hiebei anwenden. Man findet dann den gröfsten Abstand der Sonne vom Punkte A, wo die Richtung der magnetischen Achse den Horizont im Süden schneidet. Corrigirt man dieses Maximum des Sonnenabstands wegen der astronomischen Refraction und Parallaxe der Sonne und fügt den Sonnenabstand vom Weltpole hinzu, so erhält man den Winkel zwischen diesem Pole und dem Punkte A. Dieser Winkel heifse p, so ist

$$\sin d = \sin p \,.\, \sin s$$

$$\sin \tfrac{1}{2} d^2 = \frac{\cos \frac{p+\varphi}{2} \,.\, \cos \frac{p-\varphi}{2}}{\cos \varphi}.$$

Eine *andere Beobachtungsmethode* ist folgende. Man mifst den Abstand der Sonne und ihres zweimal reflectirten Bildes, das erste Mal vom Spiegel der Nadel, das zweite Mal vom künstlichen Horizont. Wir nehmen an, dafs die magnetische Achse horizontal und senkrecht gegen die Spiegelebene sei. Es wird dann der Mittelpunkt S' des ersten vom Spiegel der Nadel reflectirten Sonnenbilds und der Mittelpunkt S'' des zweiten vom künstlichen Horizont reflectirten Sonnenbilds in demselben Verticalkreis liegen, und der Abstand des Punkts S'' vom Zenith wird $90^0 + h$ sein. Bezeichnet man den gemessenen Winkel SS'' mit 2δ, so ist

$$\cos \delta = \cos h \, \sin (a - d).$$

Es ist nun zwar nicht möglich, die magnetische Achse der Nadel vollkommen horizontal zu stellen, indefs hat es keine Schwierigkeit die Formeln für die deshalb nothwendigen Correctionen anzugeben und durch mehrere Beobachtungen zu bestimmen.

Digitized by Google

IV.

Magnetische Beobachtungen

von Herrn Professor Hansteen.

1.

Beobachtungen der Inclination in Christiania.

Von 1819 bis 1827 beobachtete ich mit einem 5zölligen Dollondschen Instrumente, zu welchem zwei Nadeln gehörten. Die eine Nadel war cylindrisch, an beiden Enden zugespitzt; in ihrer Mitte befand sich ein nach zwei auf einander perpendicularen Richtungen durchbohrter Cubus, in welchen eine cylindrische Achse mit feinen Zapfen von 4 verschiedenen Seiten eingelegt und unabhängig von der Nadel um sich selbst gedreht werden konnte. Diese Nadel repräsentirte also 4 verschiedene Nadeln, je nach den verschiedenen Löchern, in welche die Achse eingelegt wurde. Um den Einfluſs der Fehler der Zapfen zu vermindern, konnte die Achse in demselben Loche nach jeder Beobachtung gedreht werden. Die andere Nadel war lanzetförmig, ebenfalls mit einer Achse versehen, die von zwei Seiten eingelegt und um sich selbst gedreht werden konnte. Nach jeder vollständigen Beobachtung wurde die Achse um 90° gedreht; nach 4 Beobachtungen wurde die Achse von einer andern Seite des Cubus eingelegt und dann wieder 4 Beobachtungen gemacht, u. s. w. Endlich wurde auch der Schwerpunkt der Nadel durch einen kleinen in der einen Öffnung angebrachten Bleicylinder verrückt und nach Mayer's Methode beobachtet. Eben so wurde mit der flachen Nadel verfahren.

Im Jahre 1828 erhielt ich für die Sibirische Reise von Ertel ein 6zölliges Instrument mit lanzetförmiger Nadel und 3 Achsen die miteinander verwechselt und herumgedreht werden konnten. Das Instrument wurde von Repsold und Kes-

sels verbessert. Auch hier wurden die Achsen herumgedreht und oft mit einem Ansatzgewicht beobachtet.

Im Jahr 1830 erhielt ich ein Gambeysches 8zölliges Instrument mit zwei lanzetförmigen Nadeln, wozu ich noch eine dritte habe machen lassen. Auch hier beobachtete ich oft mit belasteter Nadel. Den wahrscheinlichen Fehler einer vollständigen Beobachtung fand ich für

Dollond = 6'827, Ertel = 5'407, Gambey = 2'519

folglich 10 Beob. Gambey = 46 Beob. Ertel = 73 Beob. Dollond. Die folgende Tafel enthält Mittelzahlen aus 7 bis 14 solchen vollständigen Beobachtungen, nebst dem wahrscheinlichen Fehler des Mittels; die Beobachtungszeit ist nach Bruchtheilen des Jahrs angegeben.

	Beobachtungszeit	n	δ	Beobachtet	Berechnet	Δ
1.	1819,857	9	2'915	72°39'00	72°41'62	— 2'62
2.	1820,397	9	1,410	43,63	39,67	+ 3,96
3.	1820,496	9	1,892	44,90	39,31	+ 5,59
4.	1820,678	9	1,212	42,70	38,72	+ 3,98
5.	1820,823	8	2,059	48,05	38,15	+ 9,90
6.	1821,159	7	3,587	47,80	36,96	+ 10,84
7.	1821,226	7	2,873	37,60	36,72	+ 0,88
8,	1821,303	7	3,517	42,90	36,45	+ 6,45
9.	1822,262	7	1,809	33,30	33,16	+ 0,14
10.	1822,548	6	3,757	33,80	32,19	+ 1,61
11.	1823,373	8	2,503	16,80	29,47	— 12,67
12.	1825,144	8	2,828	21,80	23,87	— 2,07
13.	1825,155	8	2,741	21,60	23,83	— 2,23
14.	1828,325	10	2,325	16,20	14,69	+ 1,51
15.	1830,497	5	1,757	6,50	9,08	— 2,58
16.	1830,877	8	0,753	7,16	8,15	— 0,99
17.	1831,251	7	0,508	8,71	7,26	+ 0,45
18.	1832,521	4	0,414	0,56	4,33	— 3,77
19.	1838,405	7	1,042	71°57,58	71°53,14	+ 4,44
20.	1839,823	14	0,851	53,54	51,02	+ 2,52
21.	1841,304	3	2,732	45,36	49,05	— 3,69
22.	1841,769	7	0,888	51,66	48,49	+ 3,17
23.	1842,179	12	0,806	46,60	47,63	— 1,03

Nr. 21 wurde von Hrn. Observator Münster beobachtet, alle übrigen von mir: 1 bis 13 mit Dollond, 14. 15 mit Ertel, 16 bis 23 mit Gambey.

Die Neigung mufs in einer nicht gar zu langen Periode durch die folgende Reihe dargestellt werden können:

$$i = a + b(t - 1820) + c(t - 1820)^2$$

wo i die Neigung zu der Zeit t, a, b, c Constante sind. Durch die Methode der kleinsten Quadrate, mit gehöriger Berücksichtigung der wahrscheinlichen Fehler der einzelnen Mittel, habe ich gefunden

$$a = 72^0\ 41'1 \quad \pm 1'935$$
$$b = -\ 3'63978 \quad \pm 0'21654$$
$$c = +\ 0'056166 \quad \pm 0'008749$$

Diese Formel gibt das

$$\text{Minimum} = 71^0\ 42'2 \pm 11'718$$

für $t = 1852{,}4 \mp 5{,}4$.

2.

Unveränderlichkeit der Magnetnadel bei veränderlicher Einwirkung des Erdmagnetismus.

Dafs das Moment eines Magnetstabs oder einer Magnetnadel durch die blofse Einwirkung des Erdmagnetismus vergröfsert werden könnte, ist mir aus theoretischen Betrachtungen sehr unwahrscheinlich und scheint auch durch meine Erfahrungen widerlegt zu werden. Die coercitive Kraft des gehärteten Stahls ist so grofs, dafs die erdmagnetische Kraft niemals einen merkbaren Magnetismus in einer solchen Nadel hervorbringen kann. Ich habe im Jahre 1821 und 1822 magnetisirte Cylinder zwischen zwei Magnetstäbe gelegt, S gegen s, N gegen n, in gerader Linie, damit das Moment geschwinder den constanten Grenzwerth erreichen sollte; sobald aber der Abstand Nn, Ss gröfser als ein Zoll war, bemerkte ich in ein Paar Tagen keine Veränderung; noch weniger mufs daher die viel schwächere erdmagnetische Kraft eine Veränderung hervorbringen können. Ich will meine Ansicht durch ein Beispiel erläutern. Fig. 2. Q sei eine Masse, die von einem Gewichte P, welches sich in der Curve MN befindet, auf der Horizontalebene AB bewegt wird. Wenn P auf einen Punkt R kommt, wo das Gewicht von P, multiplicirt mit dem Sinus des Neigungswinkels des Curvenelements, so grofs ist wie die Friction, wird die

Digitized by Google

Bewegung aufhören. Die Masse Q wird dann nicht nach A zurückkehren, wenn das Gewicht P vermindert oder ganz aufgehoben wird, obgleich eine kleine Zunahme von P die Masse Q etwas weiter nach B zu treiben würde. Nur durch Streichen *in unmittelbarer Berührung* kann man einen gehärteten Stab magnetisiren. Die Coercitivkraft des Stahls ist eine passive Kraft, eben so wie die Friction: sobald sie im Gleichgewicht mit der magnetischen Tension ist, hört die Bewegung (hier die Vereinigung der magnetischen Flüssigkeiten in jeder Molecule) auf. Eine Verminderung dieser Tension durch äufsere Kräfte (des Erdmagnetismus oder äufserer Magnete) kann eine rückwärts gehende Bewegung (eine gröfsere Trennung) nicht hervorbringen. Dazu wäre eine Kraft nöthig, welche die Summe der Coercitivkraft und der Tension überwöge: eine solche Kraft können blofs *starke Magnetstäbe in der Berührung mit der Nadel* hervorbringen, z. B. wenn die Nadel von neuem gestrichen wird.

Mein Normalcylinder D hing*) von 1820 bis Mai 1828 beinahe immer in seinem Coconfaden, folglich genau im magnetischen Meridian, wurde aber ein Paar Mal in den ersten 3 Jahren auf Reisen durch Schweden und nach Copenhagen, im Jahre 1824 auf einer Reise durch Jütland nach Berlin, im Jahre 1825 nach Drontheim über Torneå, Åbo und Stockholm um den ganzen bothnischen Meerbusen, von 1828 bis 1830 auf der Sibirischen Reise gebraucht. In den ersten 3 Jahren war die Zeit T unverändert geblieben; von 1823 bis 1828 hat T um 4 Secunden zugenommen, obgleich in dieser Zeit der Cylinder immer im magnetischen Meridian hing; von 1828 bis 1830, wo er auf der Reise in seinem Etuis und in dem Schwingungskasten eingepackt lag und im Wagen alle möglichen Lagen gehabt haben mag, war T ein Paar Secunden kleiner geworden. Seit 1831 lag der Cylinder gewöhnlich in seinem Etuis in verschiedenen Lagen gegen den Meridian so wie der Zufall es gab; demungeachtet ist T bis 1839 nach und nach um 6 Secunden kleiner geworden, obgleich der Cylinder im Jahre 1838 eine Reise mit der französichen Expedition machte,

*) Man sehe hierüber: De mutationibus quas subit momentum virgae magneticae partim ob temporis, partim ob temperaturae mutationes. Auctore Christophoro Hansteen. Christianiae 1842, pag. 17.

wo er gewiſs nicht immer im magnetischen Meridian sich befand. Hier zeigt sich also gar keine Spur von Einwirkung der Lage gegen den magnetischen Meridian.

Meine 9 übrigen Cylinder lagen in meinem Schreibpulte, aber niemals in derselben Lage. Nr. 4 und Nr. 6. (a. a. O. Seite 15) wurden auf mehrern groſsen Landreisen gebraucht, wo sie gewiſs alle möglichen Lagen gehabt haben. Etliche kleine Anomalien rühren daher, daſs wenn der Cylinder aus meinem dunkeln und kühlen Schreibpulte herauskam und auf einer langen Sommerreise in seinem schwarzen Überzuge den Sonnenstrahlen ausgesetzt wurde, der Verlust des Moments etwas vergröſsert wurde, weil in der Formel $M = C + Be^{-qt}$, q zugleich Function der Temperatur ist, während ich sie in der Rechnung als Constante betrachtet habe. Daſs aber diese Discontinuität der Function nicht sehr groſs ist, wenn die Temperatur-Differenzen nicht sehr groſs sind, zeigt die Rechnung. Mein Cylinder *D* war auf der Sibirischen Reise in Temperaturen von $+ 25^0$ und $- 33^0$ Réaumur; dennoch war T nachher $1\frac{4}{10}$ Secunde kleiner als zuvor.

3.

Bestimmung der regelmässigen Änderungen der Declination und Intensität zu Christiania.

In dem hiesigen magnetischen Observatorium ist von Anfang November 1841 an der Stand des Unifilar-Magnetometers jede 10te Minute Tag und Nacht durch aufgezeichnet worden, was ein ganzes Jahr fortgesetzt werden wird. Der Stand der meteorologischen Instrumente wird jede Stunde notirt: die Zeit ist Göttinger mittlere Zeit. Vom Monate Februar 1842 an soll auch das Bifilarmagnetometer jede zweite Stunde beobachtet, und auch diese Beobachtungsweise eben so lange fortgesetzt werden. Die Schwierigkeit hiebei ist, daſs das Bifilarmagnetometer in der Sternwarte sich befindet, mehr als 300 Schritt vom magnetischen Observatorium, so daſs die Beobachtung dieses Instruments bloſs jede zweite Stunde bei der Ablösung der Beobachter geschehen kann. Die Beobachter sind auſser Hrn. Observator Münster der Portier der Sternwarte Throndsen und drei Unterofficiere von der Artillerie-Brigade Nielsen, Lem, Hansen.

Digitized by Google

Es möge von dieser umfassenden Beobachtungsreihe, welche noch nicht ganz vollendet ist, nur angeführt werden, dafs oft eine sehr kleine Zahl von Tagen schon genügt, um den regelmäfsigen täglichen Gang deutlich erkennen zu lassen. Hr. Prof. Hansteen hat z. B. eine graphische Darstellung der Mittelwerthe der Declination und der Intensität vom 20. bis 30. Juni 1842 gegeben, die man in Fig. 3. nach der im 2. Bande der *Resultate* S. 11 gegebenen Vorschrift vereinigt dargestellt sieht. Der Gang der täglichen Declinations- und Intensitäts-Variationen wird darin durch eine einzige in sich selbst zurücklaufende Linie dargestellt, welche kaum eine Spur von dem Einflufs der unregelmäfsigen Schwankungen zeigt. Der bald gröfsere, bald kleinere Abstand der Punkte giebt zugleich den regelmäfsigen Wechsel der Gröfse der Variationen zu erkennen. Der Punkt *a* Fig 3. entspricht der mittleren Declination und Intensität für den angegebenen Zeitraum.

W.

Digitized by Google

V.

Über die Einrichtung und die Instrumente des magnetischen Observatoriums in Dublin.

Herr Professor Lloyd hat in einer eben erschienenen Schrift *) das magnetische Observatorium in Dublin nebst den daselbst angewendeten Instrumenten und Beobachtungsmethoden beschrieben. Diese Beschreibung erhält dadurch noch ein gröfseres Interesse, dafs sie zugleich für alle von der Englischen Regierung und von der Ostindischen Compagnie gegründeten Observatorien gilt, welche dieselbe Einrichtung und dieselben Instrumente erhalten haben. Es soll daher eine kurze Beschreibung derselben auch hier mitgetheilt werden, um so mehr, als wir schon zahlreiche mit diesen Instrumenten gemachte Beobachtungen mitzutheilen Gelegenheit gehabt haben.

Nachdem Hr. Prof. Lloyd in der Einleitung die Principien entwickelt hat, die er bei der Construction dieser Instrumente befolgte **), giebt er eine Beschreibung von dem Gebäude, in welchem sie aufgestellt sind.

---

*) Account of the magnetical Observatory of Dublin, and of the Instruments and Methods of observation employed there. By the Rev. Humphrey Lloyd, D. D. Dublin, 1842.

**) Aus der Einleitung mögen hier einige Stellen angeführt werden, weil auf sie im folgenden Aufsatz Bezug genommen werden wird. „In devising the instruments, I have been, of course, largely indebted to the preceding labours of Gaufs, whose improvements in the construction and use of magnetical instruments have given to their results all the precision of astronomical measurements. These improvements may be reduced to two principal heads, viz., first, the use of massive magnetized bars in place of light needles, and, secondly the method of observing at a distance from the instrument. To the former of these we owe the

Das Gebäude des magnetischen Observatoriums in Dublin liegt auf einem freien Platze in den Gärten beim Trinitäts-Col-

---

diminished effect of currents of air, and other accidental influences, upon the position of the magnetic bar; to the latter the removal of those disturbing causes wich are connected with the near approach of the observer's person. I have carefully adhered to both of these principles, though with considerable modification in their application. With respect to the first, it is to be observed, that although the accuracy of observation is increased, as regards the effect of disturbing causes, by increasing the size of the bar, it is on the other hand, lessened by the augmented time of its vibration. It is well known, that in order to eliminate the effect of the vibratory movement, it is necessary, to take three or more readings of the position of the bar, the interval between the first and last being, at least, equal to the time of a double oscillation. Now, the exactness of this method rests upon the assumption, that the actual changes in the *mean* position of the magnet may be regarded as *uniform* during the time of observation; and this assumption, it is evident, will be nearer to the truth, as the time of observation (and, therefore, the time of vibration) is shorter. There is, consequently, an obvious limit to the most adventageous size of the bar. In periods of disturbance, the changes of mean position which take place in the time of double oscillation of Gaufs's large bars, are sometimes very far from being uniform; and cases even occur, where the error in the deduced position, arising from this source, is greater than that due to the vibratory movement, which it is the object of this method of observation to remove. There are other adventages, of a practical kind, belonging to smaller bars; the chief of which is the very important one, that all the instruments may be placed in one room, of moderate dimensions, without incurring a disturbing action exceeding the limits of a small correction. Guided by these considerations and especially the latter, I have thought it advisable to employ magnetic bars of a size considerably smaller than that recommended by Gaufs.

The second practical principle, namely, the removal of the observer's person from the neighbourhood of the instrument, has been attained by Gaufs, by determining the position of the magnet by means of an attached mirror which reflects the division of a distant scale. For this method of reading, I have substituted that furnished by the principle of the collimator, the lens and scale being both attached to the magnet. The advantages of this method of reading seem to be, first, that the scale (being fixed to the magnet itself) is not liable to derangement; and, secondly, that the illumination being as abundant as required, the apertures in the box may be closed with glass, and thus the danger of currents of air much lessened. I may add, that a single wax candle, in the middle of the room, is sufficient for the illumination of the three instruments, and that thus the disturbing effects of unequal temperature are still further obviated."

legium, 160 Fuſs vom nächsten Gebäude entfernt, 53° 21′ nördl. Breite und 6° 16′ westlich von Greenwich. Es ist 40 Fuſs lang und 30 Fuſs tief. Es ist von Portland-Stein gebaut, im Innern von dem thonhaltigen Kalkstein des Dubliner Thales. Beide zeigen keine Spur von Magnetismus. Die Wände sind zur Herstellung einer gleichförmigen Temperatur und Trockenheit im Innern mit Holz bekleidet. Das ganze Gebäude enthält kein Eisen. Der Beobachtungsraum ist 36 Fuſs lang, 16 Fuſs an beiden Enden und 20 Fuſs in der Mitte breit. Die Mittellinie weicht von dem astronomischen Meridian 4 Grad nordöstlich ab. Es ist von oben erleuchtet und hat auſserdem ein Fenster gegen Norden und Süden. Drei steinerne vom Fuſsboden isolirte Pfeiler dienen zur Aufstellung der magnetischen Instrumente. Zwei Pfeiler sind von einander 30 Fuſs, der dritte ist von ihnen 19 Fuſs entfernt. Am südlichen Fenster ist auf einem vierten Pfeiler ein Passageninstrument aufgestellt, und auf einem fünften Pfeiler steht ein Theodolith, dessen verticale Achse im magnetischen Meridian der auf dem ersten Pfeiler aufgestellten Nadel und zugleich im astronomischen Meridian des Passageninstruments sich befindet. Wenn der magnetische Meridian sich ändert, kann der fünfte Pfeiler verrückt werden.

Auſser diesem Gebäude ist in gröſserer Entfernung neuerlich noch ein zweites für die absoluten Messungen der Inclination und Intensität errichtet worden, so daſs die Instrumente im ersteren stets ungestört und unverrückt bleiben können. Jenes ist im Innern nur 12 Fuſs im Quadrat. Auch hier sind die Mauern mit Holz bekleidet, und die Thür ist doppelt. Das Licht kommt von oben und ein horizontal schiebbarer Schirm dient zum Schutz gegen Sonnenschein. Drei fest fundirte Granitsäulen bilden ein gleichseitiges Dreieck von 6 Fuſs Seite, wovon eine dem magnetischen Meridian parallel ist.

Das *Unifilarmagnetometer* (Declinometer) ist ein an ungedreheten Seidenfäden hängender Magnetstab, welcher einen Collimator trägt und aus der Entfernung mit einem Fernrohr beobachtet wird. Der Collimator besteht in einer Linse nahe am einen Ende des Magnetstabs und aus einer feinen Glasscale im Brennpunkt der Linse, nahe am andern Ende des Magnetstabs. Dieses Instrument steht auf dem ersten Pfeiler. Zur absoluten Declinationsmessung dient der auf dem fünften Pfeiler aufge-

stellte Theodolith und das auf dem vierten Pfeiler befindliche Passageninstrument. Die Magnetnadel kann umgelegt werden, um die Richtung der magnetischen Achse zu finden. Der Magnetstab ist ein rechtwinkliches Parallelopipedum, 15 Zoll lang, $\frac{7}{8}$ Zoll breit, $\frac{1}{4}$ Zoll dick. Aufser dem Schiffchen, woran er aufgehangen ist, trägt er zwei Schieber, den einen mit der Linse, den andern mit der Glasscale. Die Lichtstrahlen fallen von der Scale auf die Linse, werden von letzterer parallel gebrochen und gehen dann nach dem Objectiv des Fernrohrs, womit beobachtet wird. Die Linse hat $1\frac{1}{4}$ Zoll Öffnung und $12\frac{1}{2}$ Zoll Brennweite. Jeder Theil der Scale ist $\frac{1}{885}$ Zoll, jeder 20te Theilstrich ist beziffert. Der Aufhängungsfaden trägt einen kleinen Cylinder mit dünnen Zapfen an beiden Enden, mit denen er in die *Y* förmigen Ausschnitte des Schiffchens eingreift. Solche *Y* förmige Ausschnitte sind oben und unten am Schiffchen angebracht, zum Zwecke der Umlegung der Nadel; sie liegen in zwei parallelen Linien, so dafs die Torsion des Fadens bei der Umlegung nicht geändert wird. Auch die Lage des Collimators bleibt bei der Umlegung ungeändert. Die Nadel kann auch mit einem Torsionsstabe vertauscht werden, um die Torsion des Fadens aufzuheben. Das Gestell besteht aus zwei kupfernen 35 Zoll hohen Säulen, welche unten in eine runde $1\frac{1}{2}$ Zoll dicke Marmorplatte von 21 Zoll Durchmesser fest eingeschraubt sind. Diese Säulen sind durch zwei hölzerne Querstücke am obern Ende und 7 Zoll über dem untern Ende verbunden. An dem oberen Stücke ist der Aufhängungsapparat befestigt, ähnlich dem bei der Coulombschen Drehwage, und mit einer Kreistheilung versehen. Der Faden ist in einer Glasröhre eingeschlossen und der Aufhängungsapparat ist mit einer Glasglocke bedeckt. Die Magnetnadel wird mit einem runden hölzernen Kasten von 20 Zoll Durchmesser und 7 Zoll Höhe umgeben, ohne Boden und aus zwei Theilen zusammengesetzt, die leicht aus einander genommen werden können. An zwei diametral gegenüberliegenden Stellen sind Glasplatten eingesetzt, wovon die auf der Seite des Theodoliths angebrachte vollkommen plan ist, 2 Zoll Durchmesser hat und zur Prüfung des Parallelismus ihrer Oberflächen umgelegt werden kann. Zur Bestimmung der Temperatur im Kasten ist ein Thermometer angebracht. Das Magnetometer ist endlich mit einem Dämpfer

Digitized by Google

versehen, welcher in der Zeit von 4 Schwingungen den Schwingungsbogen auf weniger als die Hälfte bringt. Die Theilung des 12zölligen Repetitions-Theodoliths von Troughton und Simms geht unmittelbar auf 10′ und der Vernier giebt 10″. Das Fernrohr von $1\frac{5}{8}$ Zoll Öffnung und 18 Zoll Brennweite vergröfsert 39 mal. Es ist mit einem festen Faden und einem beweglichen Fadenkreuz versehen, welches durch ein Mikrometer verschoben wird. Ein am Theodolith angebrachtes Sicherheitsfernrohr wird auf eine feste Mire eingestellt.

Das *Inclinatorium* ist von Gambey.

Ein *zweites Unifilarmagnetometer* dient zur absoluten Messung der horizontalen Intensität. Von den bei uns angewendeten Grundmaafsen, nämlich *Secunde, Millimeter* und *Milligramm* sollen die beiden letzteren mit den Englischen Maafsen *Fufs* und *Gran* vertauscht werden, woraus sich nach der Intensitas vis magneticae p. 43 ergiebt, dafs die nach diesen Grundmaafsen ausgedrückten Intensitäten mit dem constanten Factor 0,461 zu multipliciren sind, um ihren Werth nach dem von Gaufs ursprünglich festgesetzten Grundmaafse zu erhalten. Die Nadeln dieses zweiten Magnetometers sind 12 Zoll lang, $\frac{7}{8}$ Zoll breit und $\frac{1}{4}$ Zoll dick und sehr genau gearbeitet, damit ihr Trägheitsmoment aus der Gestalt und dem Gewicht berechnet werden könne. Das Objectiv des Collimators hat 1 Zoll Öffnung und 10 Zoll Brennweite. Dieses Magnetometer ist auf einem Granitpfeiler im kleineren Gebäude aufgestellt; das Beobachtungsfernrohr steht auf einem zweiten Pfeiler in der Richtung des magnetischen Meridians, 6 Fufs entfernt: es kann mit einem zweiten Objectiv versehen werden, um bei Schwingungsversuchen das Ende der Nadel zu beobachten. Die Messstangen für den Ablenkungsstab sind 6 Fufs 5 Zoll lang und ruhen am einen Ende auf der Marmorplatte des Magnetometers und werden am andern Ende von Trägern gehalten, welche in der Mauer befestigt sind. Sie sind senkrecht gegen den magnetischen Meridian und ihre Richtung geht durch den Mittelpunkt der Nadel. In diese Stäbe von Mahagoniholz sind Metallstreifen eingelegt, worauf eine auf ihre Länge senkrechte Linie gezogen ist, die mittelst einer kleinen Boussole in die Richtung des magnetischen Meridians gebracht wird. In diese Stäbe sind Vertiefungen eingeschnitten, in welche der Ablenkungsstab pafst, der darin mit der abzulenkenden Na-

del in gleiche Höhe zu liegen kommt. Von 6 zu 6 Zoll sind Metallstücke eingelassen, worauf feine Theilstriche senkrecht gegen die Vertiefung, in welche der Ablenkungsstab gelegt wird, gezogen sind. Eine solche Linie auf der Mitte des Ablenkungsstabs dient zur Einstellung des Letztern. Der Abstand dieser Linie vom Anfangspunkt der Meſsstange wird mit einem Maaſsstab und Stangencirkel von Troughton und Simms gemessen. Um den Abstand der Anfangspunkte beider Meſsstangen von einander zu messen, wird ein besonderer Maaſsstab gebraucht.

Das *Bifilarmagnetometer* ist ein an zwei parallelen Drähten aufgehangener Magnetstab, dessen magnetische Achse durch die Drehung dieser Drähte in transversale Lage gegen den magnetischen Meridian gebracht wird. Die Nadel in Hrn. Lloyds Bifilarmagnetometer hat gleiche Dimensionen wie die im ersteren Unifilarmagnetometer (Declinometer). Der Collimator ist in einer Röhre eingeschlossen und gegen die Nadel drehbar. Zur Aufhängung dient ein Golddraht von $\frac{1}{1000}$ Zoll Durchmesser, der unten über eine Rolle geleitet wird, deren Achse mit dünnen Zapfen in *Y* förmigen Ausschnitten des Schiffchens liegt. Zum Instrumente gehören eine Reihe solcher Rollen, deren Durchmesser um $\frac{1}{20}$ Zoll von etwa $\frac{1}{4}$ bis $\frac{6}{10}$ Zoll zunehmen. Die obern Befestigungs-Drähte können durch eine Mikrometerschraube genähert oder entfernt werden. Die Magnetnadel kann mit einem gleichschweren Messinggewicht vertauscht werden, welches am Collimator befestigt wird. Das Instrument wird im Hauptgebäude auf dem zweiten Pfeiler aufgestellt und das Fernrohr wird an der Mauer befestigt.

Eine *magnetische Wage* zur Beobachtung der Variationen der verticalen Intensität ist neuerlich durch das von Hrn. Prof. Lloyd angegebene Inductions-Inclinometer ersetzt worden, welches Fig. 4. 5. 6. dargestellt ist, und zur Beobachtung der Variationen der Inclination dient.

Das von Herrn Professor Lloyd angegebene *Inductionsinclinometer* beruht auf folgender Idee. Ein weicher Eisenstab, der keinen bleibenden Magnetismus besitzt, wird in verticaler Lage durch die Erde magnetisirt, so daſs sein unteres Ende Nordpol, das obere Südpol wird. Wird eine kleine horizontale Magnetnadel nahe beim einen Ende des Eisenstabs aufgehangen, so wird sie vom magnetischen Meridian abgelenkt durch

die Kraft des im Eisenstabe frei gewordenen Magnetismus, welcher der magnetisirenden, d. i. der verticalen Componente des Erdmagnetismus proportional angenommen werden kann. Durch die horizontale Componente der erdmagnetischen Kraft wird die Nadel zum magnetischen Meridian zurückgetrieben. Die Beobachtung der Richtung, bei welcher die Nadel im Gleichgewicht ist, kann nun zur Bestimmung des Verhältnisses der beiden auf die Nadel wirkenden Kräfte dienen, welches der Tangente der Inclination proportional ist. Wenn der Eisenstab etwas bleibenden Magnetismus besitzt, so kann dieser bestimmt werden, wenn der Eisenstab 180° um eine horizontale Achse gedreht wird, welche durch die Achse des Eisenstabs und die Mitte der Magnetnadel geht. Die ablenkende Kraft ist in den beiden entgegengesetzten Lagen des Eisenstabs das eine Mal der Summe das andere Mal der Differenz des von der Erde erregten und des bleibenden Magnetismus des Eisenstabs proportional. Fig. 4. stellt die Magnetnadel dar. Sie ist 3 Zoll lang und hat $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser. Sie trägt einen runden Spiegel von $\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser. Der Spiegel ist um eine verticale Achse drehbar und seine reflectirende Ebene kann durch 3 Schrauben genau vertical gestellt werden. Diese Nadel wird mit einem Fernrohr nach der von Gaufs angegebenen Methode beobachtet. Sie befindet sich in einer 8eckigen, 4 Zoll weiten, 2 Zoll hohen Büchse Fig. 5., auf deren Deckel eine 8 Zoll lange Glasröhre befestigt ist, worin der Aufhängungsfaden sich befindet. Das Instrument steht auf einem Kreise von 6 Zoll Durchmesser, der am Rande getheilt ist. Ein conischer Zapfen verbindet diesen Kreis mit jener Büchse und dient zugleich als Achse für eine zweite mit Verniers versehene Platte, an der zwei 18 Zoll lange Arme befestigt sind, die am Ende eine kleine Scale tragen. Dieser Theil des Apparats dient zur Messung der ganzen Ablenkung. Der Eisenstab ist cylindrisch, 12 Zoll lang und $\frac{3}{4}$ Zoll dick. Das eine Ende ist in einem messingenen Cylinder befestigt, welcher um eine horizontale durch den Mittelpunkt der Nadel gehende Achse gedreht werden kann. Die Richtung dieser Achse ist senkrecht auf den magnetischen Meridian. Der Mittelpunkt der Nadel ist 5 Zoll von der Achse des Eisencylinders entfernt. Die Variationen der Richtung der Nadel werden mit einem festen Fernrohr und Scale beobachtet.

Digitized by Google

Aufser den beschriebenen Instrumenten werden ein Passage-Instrument von Dollond, ein Chronometer von Arnold und Dent und eine Pendeluhr von Crosthwaite gebraucht.

Endlich ist das Observatorium auch noch mit meteorologischen Instrumenten versehen, nämlich mit einem Barometer von Newman und einem zweiten von Pistor, ferner mit einem gewöhnlichen Thermometer von Newman und mit einem Maximum- und Minimum-Thermometer von Adie und mit einem Maximum- und Minimum-Thermometer für die strahlende Wärme der Sonne und Erde. Die 4 letztern Instrumente sind zum Selbstregistriren eingerichtet, nach Rutherford's Princip. Ein Psychometer und ein Daniellsches Hygrometer dienen zur Beobachtung der Dämpfe in der Atmosphäre. Hiezu kommen endlich ein Anemometer und ein Regenmesser von Osler.

Digitized by Google

VI.

Bemerkungen über die Wahl der Magnetnadeln zu Magnetometern.

Die im vorigen Aufsatz S. 71 in der Note angeführte Stelle giebt zu folgenden Bemerkungen Veranlassung.

Es sind bisher in den Resultaten keine bestimmten Vorschriften über die Gröfse und Schwingungsdauer der Magnetnadeln zu Magnetometern gegeben, sondern blofs die Dimensionen und die Schwingungsdauer mitgetheilt worden, welche die Magnetnadeln der hiesigen Magnetometer besitzen, wobei zugleich auf manche Vortheile, welche durch diese Dimensionen erreicht werden, aufmerksam gemacht worden ist. Diese Dimensionen sind nun von vielen andern Beobachtern beibehalten worden, was hauptsächlich darin seinen Grund hat, dafs sich dieselben in der Anwendung vielfach bewährt hatten, so dafs unter ähnlichen Verhältnissen, wie den hiesigen, kein Grund zu einer Abänderung vorzuliegen schien.

Die bei den hiesigen und ähnlichen Einrichtungen in Beziehung auf die Dimensionen und Schwingungsdauer der Nadeln in Betracht kommenden Umstände lassen sich unter folgenden Punkten kurz zusammenfassen:

1. Es ist wichtig, den wechselseitigen Einflufs der Magnetnadeln auf einander zu beachten, wenn mehrere Magnetometer in demselben oder in benachbarten Localen aufgestellt werden sollen. Im vorigen Bande sind deshalb "*Vorschriften zur Berechnung der magnetischen Wirkung, welche ein Magnetstab in der Ferne ausübt*" gegeben worden. Es leuchtet ein, dafs die Gröfse der Nadeln hierdurch beschränkt wird, weil jener Einflufs so klein sein soll, dafs er als constant betrachtet werden darf.

Digitized by Google

2. Es kommen ferner die Beobachtungen in Betracht, welche mit der Nadel gemacht werden sollen, besonders diejenigen, welche zur Bestimmung der Schwingungsdauer dienen, wobei die Beobachtungen der Zeit und Elongation regelmäfsig abwechseln sollen. Die Schwingungsdauer der Nadel darf nicht zu kurz sein, um der vollständigen und genauen Ausführung dieser Beobachtungen nicht hinderlich zu werden. Im zweiten Bande ist die "*Anleitung zur Bestimmung der Schwingungsdauer einer Magnetnadel*" gegeben worden, wonach die erforderliche Schwingungsdauer sich bestimmen läfst. Soll nun bei dieser Schwingungsdauer die Nadel möglichst stark magnetisch sein, so wird dadurch der Kleinheit der Nadeln eine Grenze gesetzt.

3. Für die absoluten Intensitätsmessungen kommt der für die Ablenkungsstäbe vorhandene Raum in Betracht, weil die Dimensionen der Nadeln höchstens ein Fünftel oder ein Viertel so grofs sein sollen, als der Abstand des Ablenkungsstabs von der Nadel. Hierdurch wird also wieder die Gröfse der Nadeln beschränkt.

4. Für die absoluten Messungen der Declination und der Intensität kommt in Betracht, dafs die Nadel aus dem Schiffchen herausgenommen und wieder hineingelegt oder umgelegt werden mufs, was bei sehr grofsen Nadeln schwer auszuführen sein würde.

5. Kommt die Länge des Fadens oder Drahts in Betracht, an welchem die Nadel aufgehängt werden soll. Der Querschnitt des Drahts wächst nämlich proportional mit dem Gewichte der Nadel, während die Torsionskraft dem Quadrat des Querschnitts proportional und der Drahtlänge umgekehrt proportional ist. Soll nun die Torsionskraft nur ein geringer Bruchtheil von der magnetischen Kraft sein, so ergiebt sich eine Beschränkung des Gewichts der Nadel für eine bestimmte Länge des Aufhängungsdrahts.

6. Auch mufs berücksichtigt werden, dafs mit der Vergröfserung der Nadeln, vorausgesetzt, dafs ihr Magnetismus mit ihrem Gewicht proportional wächst, die äufseren störenden Einflüsse vermindert werden, was den Vortheil gewährt, dafs die Öffnung des Kastens vor dem Spiegel während der Beobachtungen nicht verschlossen zu werden braucht.

7. Auch die Härtung und Magnetisirung der Nadeln kommt

Digitized by Google

in Betracht, wovon die erstere der Dicke der Nadeln eine Grenze setzt, die letztere aber bei grossen Nadeln sehr starke Streichmittel erfordert: die Vergrösserung der Nadeln ist aber nur dann vortheilhaft, wenn sie gehörig magnetisirt werden können.

8. Aufser den obigen Rücksichten kommt endlich bei der Wahl der Nadeln auch der von Hrn. Prof. Lloyd erwähnte Umstand in Betracht, dafs nämlich die Schwingungsdauer und folglich auch die Gröfse der Nadeln beschränkt werden müsse, wenn sehr rasche Schwankungen damit beobachtet werden sollen, weil der Einflufs der Schwingung von den wirklichen Variationen in den Beobachtungen sich nur dann sicher scheiden läfst, wenn die Schwankung der Variation so langsam, oder die Schwingungsdauer der Nadel so kurz ist, dafs die Variation während *einer* Schwingungsdauer als der Zeit proportional genommen werden kann.

Aus diesem letzten Grunde meint nun Hr. Prof. Lloyd müfsten gröfsere Magnetnadeln, welche sonst den kleineren vorzuziehen seien, verworfen werden, und es lasse sich daraus eine Gröfse der Nadeln ableiten, welche von allen die vortheilhafteste sei.

Es ist hiebei nun zu bemerken, dafs Hr. Prof. Lloyd diese Ableitung selbst nicht gegeben hat, und dafs dieselbe im Allgemeinen auch nicht gegeben werden kann, weil dazu specielle Data erfordert werden, welche nach Ort und Umständen sehr verschieden sind. Wenn daher Hr. Prof. Lloyd behauptet, dafs die von Hrn. Hofrath Gaufs angewandten Nadeln zu grofs seien, so mufs diese Behauptung, wenn sie richtig sein soll, sehr beschränkt werden, z. B. auf solche Fälle, wo man sich dem magnetischen Pole der Erde sehr nahe befindet, oder wenn man bei sehr raschen Schwankungen die Beobachtungen in viel kürzeren Zeitintervallen als gewöhnlich ausführen könnte, um den Schwankungen genau zu folgen. Bei allen *hier* gemachten Beobachtungen, sowohl in den Terminen, als auch bei aufserordentlichen Gelegenheiten, z. B. bei der Erscheinung von Nordlichtern, ist bisher noch nie das Bedürfnifs einer kürzeren Schwingungsdauer als 20 Secunden, wie die Nadel im hiesigen Observatorium besitzt, eingetreten.

Bei jener Ableitung würden aber folgende Umstände besonders zu berücksichtigen sein:

1. Der Ort, wo die Nadel gebraucht werden soll, insofern die Schwingungsdauer der Nadel davon abhängt; denn dieselbe Nadel, welche im hiesigen magnetischen Observatorium eine Schwingungsdauer von 20 Secunden hat, würde näher am magnetischen Pole eine gröfsere Schwingungsdauer haben, und es würde also schon deshalb das Bedürfnifs einer kleineren Nadel mit kürzerer Schwingungsdauer daselbst früher eintreten.

2. Der Ort, wo die Nadel gebraucht werden soll, insofern die Schwankungen der Variationen davon abhängen. Diese Schwankungen sind z. B. in Petersburg, Stockholm, Upsala und Christiania gröfser als in Göttingen, und hier gröfser als in Mailand u. s. w. Auch aus diesem Grunde wird also in nordlichen Gegenden das Bedürfnifs kleinerer Nadeln mit kürzerer Schwingungsdauer früher als in südlicheren Gegenden eintreten.

3. Die Grenzen, welche den Beobachtungen selbst zu setzen sind, damit sie nicht die Kräfte des Beobachters übersteigen. Sonst glaubte man, dafs es genügte, den Stand der Nadel von Stunde zu Stunde oder von halber Stunde zu halber Stunde zu beobachten; erst seit Einführung der Magnetometer ist die Nothwendigkeit in viel kürzeren Zeitintervallen zu beobachten anerkannt, und es sind daher jetzt für die Termine Zeitintervalle von 5 Minuten eingeführt worden. Gewöhnlich reicht dies auch hin; doch treten bisweilen Erscheinungen ein, wo es nöthig wird, jene Zeitintervalle zu halbiren. Auch kommen, wiewohl seltener, Fälle vor, wo selbst dies noch nicht genügt, sondern eine Verkürzung der Zeitintervalle auf 1, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{1}{3}$ Minute nöthig wird. Zur Befriedigung aller dieser Forderungen reicht noch immer eine Schwingungsdauer von 20 Secunden aus. Eine absolute Grenze für die Geschwindigkeit der Schwankungen läfst sich nun aber nicht bestimmen; wie weit man also auch die Verkürzung der Intervalle triebe, so könnte doch immer einmal der Fall vorkommen, dafs sie noch nicht genügte, um den Schwankungen stetig zu folgen. Kann man nun der Erscheinung keine feste Grenze setzen, so mufs man doch ihrer Beobachtung eine solche setzen, von wo an man aufgiebt, ihr stetig zu folgen. Bei dieser Begrenzung der Beobachtungen kann man nun Zeitintervalle von 20 bis 10 Secunden wählen; weiter würde man nicht gehen dürfen, weil bei noch kürzeren Intervallen die Genauig-

Digitized by Google

keit der Beobachtungen leiden würde. Äufserst selten wird der Fall vorkommen, wo Intervalle von 10 Secunden genügend, Intervalle von 20 Secunden aber ungenügend wären. Es scheint daher kein hinreichender Grund vorzuliegen, warum man sich nicht mit Intervallen von 20 Secunden, welche für den Beobachter sehr bequem sind, begnügen sollte, da doch gewöhnlich schon Intervalle von 5 Minuten hinreichen, zumal wenn dadurch eine längere ununterbrochene Fortsetzung der Beobachtungen möglich würde. Sollte man aber wirklich Grund haben, auf solche äufserst seltene Fälle besonderes Gewicht zu legen, so würde es viel rathsamer sein, ein besonderes Instrument dazu einzurichten, wo man es wohl dahin bringen könnte, dafs die Schwingungsdauer kaum eine Secunde betrüge; es müfste dann freilich für eine sehr starke Dämpfung und guten Verschlufs gesorgt werden, um den Einflufs der Schwingungen unmerklich zu machen.

4. Endlich kommt auch noch die Anordnung der Beobachtungen in Betracht. Hier wird stets vorausgesetzt, wie es im ersten Bande der *Resultate* S. 37 vorgeschrieben ist, dafs die Schwingungsbögen der Nadel immer sehr klein erhalten werden, entweder durch die Anwendung eines Beruhigungsstabes oder eines Dämpfers. Alsdann ergiebt sich der wirkliche Stand der Nadel für einen bestimmten Augenblick aus einer vorher und nachher gemachten Beobachtung, die von einander durch die Zeit der *einfachen* Schwingungsdauer getrennt sind. Ohne Dämpfer (und wenn auch keine anderen äufseren Ursachen, wie der Widerstand der Luft, zur schnellen Verkleinerung des Schwingungsbogens wirken) findet man nämlich diesen Stand, wenn man die letzte Beobachtung der ersteren um die halbe Differenz nähert; bei Anwendung eines Dämpfers dagegen, ist statt der halben Differenz ein kleinerer Bruchtheil nach Verhältnifs der Dämpfungskraft zu nehmen. Diese Anordnung vorausgesetzt reicht also die Schwingungsdauer unserer Nadel von 20 Secunden überall aus, wo die Variationsschwankungen in dieser kurzen Zeit nicht merklich sind, d. h. wo die Variationen für einen Zeitraum von 20 Secunden der Zeit proportional genommen werden können.

Diese Anordnung, welche hier stets vorausgesetzt wird, hat aber Hr. Prof. Lloyd nicht angenommen, wie daraus er-

Digitized by Google

kannt wird, dafs er zur Bestimmung des Stands der Nadel drei Beobachtungen für nöthig hält, wovon die erste und letzte durch den Zeitraum einer *doppelten* Schwingungsdauer geschieden wären, und wobei man annehmen müfste, dafs die Variation während dieser doppelten Schwingungsdauer der Zeit proportional wäre; denn dies gilt nur für gröfsere Schwingungsbögen. Auf diese weniger günstige Anordnung der Beobachtungen, wo man gröfsere Schwingungsbögen gestattet, bezieht sich nun auch die von Hrn. Prof. Lloyd angewandte vortheilhafteste Gröfse der Nadeln. Benutzt man aber den Vortheil, welchen kleinere Schwingungsbögen gewähren, so leuchtet von selbst ein, dafs man sich mit gleichem Rechte einer doppelt so grofsen Schwingungsdauer als Hr. Prof. Lloyd bedienen könne.

Es möge endlich darauf aufmerksam gemacht werden, dafs die Methoden zur Berechnung des Standes wohl unterschieden werden müssen, je nachdem ein *Dämpfer* gebraucht wird oder nicht. Man sehe deshalb den zweiten Band der *Resultate* S. 78. Die vom Hrn. Prof. Lloyd zum Grunde gelegte Methode setzt *ohne* Dämpfer gemachte Beobachtungen voraus.

Beispielshalber werde hier die gröfste Declinationsschwankung, welche in Göttingen beobachtet worden ist, während des Nordlichts am 18 Februar 1837 Abends, angeführt. In kaum 4 Minuten fanden 2 Maxima und 1 Minimum Statt, die um fast 10 Bogenminuten von einander abweichen.

Zeit	Declination 18° 44′	Zeit	Declination 18° 44′
9h 6′ 0″	— 94″	8h 8′ 0″	— 219″
10	— 91	10	— 153
20	— 84	20	— 91
30	+ 15	30	— 55
40	+ 151	40	+ 15
50	+ 279	50	+ 149
7′ 0	+ 302	9′ 0	+ 272
10	+ 281	10	+ 283
20	+ 223	20	+ 194
30	+ 81	30	+ 138
40	— 127	40	+ 87
50	— 260	50	— 31
		10h 0′ 0	— 196

Fig. 7. sind diese Beobachtungen graphisch dargestellt. —

W.

Digitized by Google

VII.

Magnetisirung des Eisens durch die Erde.

Es ist eine sehr einfache Idee, dafs man, statt den Erdmagnetismus unmittelbar zu beobachten, einen weichen Eisenstab beobachten könne, welcher von der Erde magnetisirt sei, um von dem Magnetismus des Eisens mittelbar auf den Magnetismus der Erde zu schliefsen. Zwar wird die directe Methode überall, wo sie anwendbar ist, vor einer solchen indirecten den Vorzug verdienen, und dies ist wirklich der Fall in Beziehung auf die Beobachtung der beiden horizontalen Elemente des Erdmagnetismus, nämlich der Declination und der horizontalen Intensität, sowohl was ihren absoluten Werth, als auch was ihre Variation betrifft. Anders verhält es sich aber mit der verticalen Intensität des Erdmagnetismus oder mit der Inclination. Zwar ist es gelungen, mit Hülfe der feinsten Instrumente den absoluten Werth der Inclination mit grofser Genauigkeit zu bestimmen; es ist aber noch nicht gelungen, die Variationen der Inclination mit derselben Genauigkeit zu beobachten, wie die Variationen der beiden horizontalen Elemente. Dies ist der Grund, warum Hr. Professor Lloyd in Dublin auf jenem indirecten Wege zu erreichen versucht hat, was auf directem Wege nicht erreicht werden zu können scheint.

Hr. Professor Lloyd hat zur Ausführung dieser Idee ein Instrument angegeben, welches er *Inductions-Inclinometer* nennt, von welchem oben S. 76. 77 das Nähere mitgetheilt worden ist. Mit diesem Instrumente wird jetzt in Dublin nicht allein an den Terminen, von 5 zu 5 Minuten, sondern auch täglich, von 2 zu 2 Stunden, beobachtet. Diese Beobachtungen, zumal wenn sie auf gleiche Weise an mehreren benachbarten Stationen aus-

geführt werden, sind am besten geeignet, über den Werth und den Nutzen der neuen Methode zu entscheiden, um so mehr, als die bisher über die Magnetisirung des Eisens angestellten Versuche noch zu unvollständig und zu ungenau sind, um darauf ein genügendes Urtheil zu gründen.

Ungeachtet die Magnetisirung des Eisens durch die Erde sehr lange bekannt ist, so ist doch bisher noch keine Bestimmung von der Stärke des Magnetismus gegeben worden, welche das Eisen auf diese Weise annimmt. Diese Bestimmung, nach absolutem Maafse genau ausgeführt, würde sowohl für die Theorie von Interesse sein, als auch mehrfache praktische Anwendung gestatten. Der Magnetismus, welchen das Eisen durch die Erde mitgetheilt erhält, ist nun zwar so schwach, dafs er sich schon darum nicht so genau messen läfst, wie der constante Magnetismus eines starken Stahlmagnets. Dazu kommt noch, dafs fast alle Eisenstäbe auch etwas bleibenden Magnetismus besitzen, der bisweilen stärker ist, als jener veränderliche, so dafs es nöthig wird, durch Combination mehrerer verschiedener Versuche den veränderlichen Magnetismus vom bleibenden zu scheiden. Wenn aber aus solchen Gründen eine Messung des von der Erde dem Eisen mitgetheilten Magnetismus nicht so fein sein kann, so wird doch auch eine etwas weniger feine Bestimmung nicht ohne Interesse sein. Ich habe daher einige Versuche mit einem ähnlichen cylindrischen Eisenstabe gemacht, wie Hr. Prof. Lloyd gebraucht hat, und habe den Magnetismus, den er durch die Erde erhielt, nach absolutem Maafse näherungsweise zu bestimmen gesucht.

Dieser 290 Millimeter lange und 617,9 Gramm schwere Stab wurde dem magnetischen Meridian parallel horizontal aufgestellt. Es läfst sich leicht nachweisen, dafs, wenn er in dieser Lage die Nadel eines entfernten Unifilarmagnetometers am stärksten ablenken soll, die Linie, welche die Mitte des Stabes mit der Mitte der Magnetnadel verbindet, einen Winkel von 45° mit dem magnetischen Meridian bilden müsse. Der Stab kann bei gleicher Entfernung auf 8 Arten in eine solche Lage gebracht werden, nämlich an vier verschiedenen Stellen, die von der Nadel in der Richtung nach *NO*, *SW*, *NW* und *SO* gelegen sind, wobei sein eines bezeichnetes Ende entweder nach Norden oder nach Süden gekehrt wird. Die folgende Tafel

giebt die Resultate der auf diese Weise gemachten Beobachtungen, wo von den correspondirenden Beobachtungen in *NO* und *SW*, so wie von denen in *NW* und *SO*, welche nahe mit einander übereinstimmen, bloſs die Mittelwerthe angegeben sind.

Bezeichnetes Ende	*NO* und *SW*	*NW* und *SO*
nördlich	304,80	267,52
südlich	279,85	300.33

Der Bogenwerth eines Scalentheils in Theilen des Halbmessers war $\frac{1}{2960}$; 800 Millimeter war der Abstand der Mitte des Eisenstabs von der Mitte der Nadel; 150 Millimeter war die Länge der Nadel.

Soll hieraus die absolute Intensität des Eisenmagnetismus abgeleitet werden, so kann der Einfluſs der 5ten und der höheren Potenzen der Entfernung auf die beobachteten Ablenkungen nicht berücksichtigt werden, weil sonst noch mehrere Versuchsreihen in gröſserer Entfernung, z. B. von 1100 statt 800 Millimetern, hätten gemacht werden müssen, wo die Ablenkungen zu klein wurden, um genau beobachtet zu werden. Bezeichnet man mit v die Ablenkung, welche der veränderliche, mit c die Ablenkung, welche der bleibende Theil des Eisenmagnetismus allein herabgebracht haben würde, so erhält man aus obigen Beobachtungen

$$v + c = \frac{1}{2} \cdot \frac{304,80 - 267,52}{2960};$$

$$v - c = \frac{1}{2} \cdot \frac{279,85 - 300,33}{2960}$$

folglich

$$v = 0,00142$$
$$c = 0,00488$$

Wendet man hierauf den im zweiten Bande der *Resultate* S. 23. angeführten Satz an, so ergiebt sich das Drehungsmoment, welches der Eisenmagnetismus M auf den Nadelmagnetismus m aus der Entfernung R ausübt, wenn die gerade Linie, welche die Mitte des Eisenstabs mit der Mitte der Nadel verbindet, einen Winkel von 45° mit dem magnetischen Meridian bildet, und der Eisenstab dabei dem magnetischen Meridian parallel ist,

$$= \frac{3}{2} \frac{Mm}{R^3} \cdot \cos v$$

wo v die Ablenkung bezeichnet. Dieses Drehungsmoment würde von dem Momente $Tm \sin v$, welches der horizontale Theil T des Erdmagnetismus auf die Nadel m ausübte aufgehoben, folglich ist

$$\frac{3}{2} \frac{Mm}{R^3} \cos v = Tm \sin v$$

oder

$$M = \frac{2}{3} R^3 T \cdot \text{tang}\, v$$

Bezeichnet hier M den veränderlichen Theil des Magnetismus im Eisenstab, welchen derselbe durch den horizontalen Theil T des Erdmagnetismus erhielt*); so ergiebt sich nach dem Gesetz der Proportionalität für die Einheit der erdmagnetischen Kraft der Werth des veränderlichen Theils des Eisenmagnetismus

$$\frac{M}{T} = \frac{2}{3} R^3 \text{ tang}\, v.$$

Setzt man hierin bei der Kleinheit der Ablenkung

$$\text{tang}\, v = v = 0{,}00142,$$

so findet man, da $R = 800$ war,

$$\frac{M}{T} = \frac{2}{3} \cdot 800^3 \cdot 0{,}00142 = 484700.$$

Für einen zweiten ganz ähnlichen Eisenstab, der einen weit geringeren bleibenden Magnetismus besafs, ergab sich aus ähnlichen Versuchen $\frac{M}{T} = 443800$; also im Mittel für beide Stäbe 464250.

Von diesem Resultate läfst sich nun leicht eine Anwendung auf das von Hrn. Lloyd angegebene Inductions-Inclinometer

---

*) Aufser dem horizontalen Theil des Erdmagnetismus wirkte zwar auch der Magnetismus der Nadel auf den Eisenstab; der hiervon herrührende Theil des veränderlichen Magnetismus im Eisen war aber bei der Kleinheit der gebrauchten Nadel und bei ihrer Lage gegen den Eisenstab so klein, dafs er gegen den von der Einwirkung des horizontalen Erdmagnetismus herrührenden Theil vernachläfsigt werden konnte.

Digitized by Google

machen. Ist zum Beispiel nach absolutem Maaſse der verticale Theil des Erdmagnetismus $= 4{,}35$; so würde ein solcher Eisenstab, wie zu obigen Versuchen gebraucht wurde, dem Gesetz der Proportionalität gemäſs, in verticaler Lage

$$4{,}35 \cdot 464250 = 2019500$$

freien Magnetismus annehmen. Soll nun ein solcher verticaler Stab aus gröſserer Entfernung auf eine horizontale Nadel das gröſste Drehungsmoment ausüben, so muſs der Stab, wie sich leicht beweisen läſst, in einer auf die magnetische Achse der Nadel senkrechten Ebene liegen, und die Linie von der Mitte des Stabs zur Mitte der Nadel muſs einen Winkel von 45^0 mit dem Horizonte machen, wo dann nach dem oben angeführten Satze dieses Drehungsmoment

$$= \tfrac{3}{2}\, a S \,\frac{m}{R^3}$$

gefunden wird, wenn $a = 464250$, S den verticalen Erdmagnetismus nach absolutem Maaſse, und R den Abstand der Mitte des Stabs von der Mitte der Nadel bezeichnet. Dieses Drehungsmoment kann verdoppelt werden, wenn man zwei ganz ähnliche Eisenstäbe auf beiden Seiten der Nadel einander diametral gegenüber aufstellt, wo man also das Drehungsmoment

$$= 3\, a S \,\frac{m}{R^3}$$

erhält. Da nun das Drehungsmoment, welches der horizontale Theil T des Erdmagnetismus auf dieselbe Nadel bei einer Ablenkung v ausübt, $= Tm \sin v$ ist, so erhält man für das Gleichgewicht

$$\frac{3\, a S}{R^3} = T \sin v$$

oder

$$\sin v = \frac{3\, a}{R^3} \cdot \frac{S}{T} = \frac{3\, a}{R^3} \operatorname{tang} i$$

wo i die Neigung bezeichnet. Für 800 Millimeter Entfernung ergiebt sich daraus mit dem oben gefundenen Werthe von $a = 464250$ und für $i = 67^0\, 42'$ die Ablenkung

$$v = 15'\, 12''$$

Diese kleine Ablenkung würde nicht genügen, um die Variationen genau zu beobachten. Um nun die Ablenkung v zu vergröſsern, muſs entweder der Abstand R verkleinert, oder, was auf dasselbe hinauskommt, die Eisenstäbe müssen vergröſsert werden. In beiden Fällen kann obige Formel zur Berechnung von v nur als eine Annäherung betrachtet werden. Man erhält also nur näherungsweise für 400 Millimeter Entfernung eine Ablenkung von 2° 1′ 36″, für 200 Millimeter Entfernung eine Ablenkung von 16° 12′ 48″. Genügte die Gröſse der letzten Ablenkung zur genauen Beobachtung der Variationen, so würde man einigen Vortheil dadurch erreichen können, daſs man, nachdem die Eisenstäbe der angeführten Vorschrift gemäſs aufgestellt worden wären, durch eine kleine Drehung der Mittelpunkte der Eisenstäbe (bei bleibender verticaler Lage) um die magnetische Achse der Nadel, das wirkliche Maximum der Ablenkung suchte, wodurch der Fehler, der für so kleine Entfernungen nicht mehr genauen Rechnung einigermaaſsen corrigirt würde.

Noch wichtiger als die Kenntniſs des absoluten Werths des von der Erde im Eisen geschiedenen Magnetismus wäre es für die Anwendung des letzteren zur mittelbaren Beobachtung der Inclinations-Variationen, wenn sich nachweisen lieſse, daſs die Variationen des Eisenmagnetismus denen des Erdmagnetismus stets genau proportional wären. Hr. Lloyd hat nun in den Proceedings of the Royal Irish Academy 1842 einige Versuche mitgetheilt, wonach dies näherungsweise Statt zu finden scheint; doch müſste dieses Gesetz der Proportionalität noch in gröſserer Schärfe gelten, als nach jenen Versuchen verbürgt werden kann, wenn die Anwendung auf die Beobachtung der Inclinations-Variationen vollständig begründet werden sollte. In der That würde dadurch eine bisher häufig angenommene Vorstellung eine Berichtigung erhalten, wonach die Bewegung des Magnetismus auch im weichen Eisen nicht ohne einen der Reibung vergleichbaren Widerstand geschähe. Ein solcher Widerstand nämlich, wenn er Statt fände, würde die Herstellung einer so vollkommenen Proportionalität, wie zum Zweck jener Anwendung erfordert wird, nicht gestatten.

Es ist nun wohl denkbar, daſs gerade in Beziehung auf diesen Widerstand verschiedene Eisensorten sich sehr verschie-

Digitized by Google

den verhalten, so wie es auch möglich ist, dafs er, ungeachtet er bei gröfseren Bewegungen des Magnetismus im Eisen sehr merklich sei, doch so kleine Bewegungen, wie den Inclinations-Variationen entsprechen, nicht ganz unterdrücke. Diese beiden Umstände verdienen um so genauer geprüft zu werden, da das Vorhandensein jenes Widerstands wenigstens bei manchen Eisensorten nicht abzuläugnen und sein Einflufs auf sehr verschiedene Bewegungen des Magnetismus im Eisen merklich ist, wie die folgenden Versuche zeigen werden.

Erste Versuchsreihe. Es wurden parallel mit dem magnetischen Meridian und in der Horizontalebene der Nadel des Magnetometers im hiesigen Observatorium 2 Mefsstangen gelegt, zu beiden Seiten der Nadel in gleicher Entfernung. Auf diese Stangen wurden zwei 300 Millimeter lange, 17,5 Millimeter breite und 77 Millimeter hohe Eisenstäbe gelegt und längs der Stangen verschoben, bis die von ihnen hervorgebrachte Ablenkung ein Maximum war. In dieser Lage wurde der Stand des Magnetometers beobachtet, darauf die Stäbe, ohne ihren Platz zu verändern, umgelegt und der Stand des Magnetometers wieder beobachtet. Dieser Wechsel wurde mehrmals wiederholt. Zwischen je zwei Beobachtungen verflofs 3 bis 4 Minuten Zeit. Auf diese Weise wurden folgende Resultate erhalten:

1.	1108,57
2.	835,12
3.	1100,23
4.	835,90
5.	1100,56
6.	834,24
7.	1101,80
8.	836,70
9.	1100,08
10.	833,72

Aus diesen Beobachtungen sieht man, dafs, bei solchem regelmäfsigen Wechsel zwischen zwei Lagen, das Eisen, wenn es wieder in dieselbe Lage gebracht wurde, auch wieder denselben Magnetismus annahm. Der mittlere Stand ergiebt sich aus obigen Beobachtungen = 968,3, die halbe Differenz im Mittel = 132,9, der wahre Stand des Magnetometers war endlich für

Digitized by Google

diesen Zeitraum nach einer unmittelbar vorher und nachher gemachten Beobachtung = 846,8. Hieraus ergiebt sich, dafs der bleibende Magnetismus 132,9 Scalentheile, der veränderliche 968,3 — 846,8 = 121,5 Scalentheile Ablenkung hervorbrachte. Der Eisenstab erlitt also durch Umlegung eine Änderung seines Magnetismus, die einer Ablenkung von 243 Scalentheilen entsprach. Nach jeder solchen Änderung stellte sich der Magnetismus fast auf 1 Scalentheil genau wieder her, mit Ausnahme der ersten Beobachtung, wo der Stab vorher nicht umgelegt worden war. Die kleineren Differenzen, die man bei den übrigen Beobachtungen Nr. 2. 4. 6. 8. 10 oder Nr. 3. 5. 7. 9 bemerkt, können theils Beobachtungsfehlern theils der Variation der Declination während der Versuche zugeschrieben werden. Die äufsere Kraft, welche den Magnetismus im Eisen bewegte, entsprach der doppelten Kraft des horizontalen Theils des Erdmagnetismus und kann nach absolutem Maafse = 3, 5695 gesetzt werden.

Zweite Versuchsreihe. Statt der beiden kurzen Eisenstäbe wurde ein 1216 Millimeter langer, 15,7 Millimeter breiter, 77,6 Millimeter hoher Eisenstab auf eine der Mefsstangen gelegt und so lange verschoben, bis die Ablenkung ein Maximum war. Darauf wurden 4 Versuche gemacht, indem der Stab eine Zeit lang vertical (mit dem bezeichneten Ende *A* entweder nach unten oder nach oben gekehrt) gehalten und darauf genau an seinen früheren Platz zurückgebracht wurde, wobei das bezeichnete Ende *A* bald nach Norden, bald nach Süden gekehrt wurde. 1) Nachdem *A* vertical abwärts gekehrt worden, wurde die Ablenkung der Nadel beobachtet, bei der Richtung von *A* nach

	Norden *a*	Süden *b*
1.	817,69	
2.		671,32
3.	837,69	
4.		561,69
5.	867,82	
6.		521,87
7.	869,80	

2) Nachdem *A* vertical aufwärts gekehrt worden, wurde der Stand der Nadel beobachtet bei der Richtung von *A* nach

Digitized by Google

	Norden c	Süden d
1.	794,98	
2.		614,57
3.	784,80	

Es zeigt sich hier selbst bei der Wiederholung derselben Versuche eine Verschiedenheit der Resultate, welche beweist, dafs der Eisenstab nicht immer wieder denselben Magnetismus annahm, auch wenn er auf dieselbe Weise wieder in dieselbe Lage gebracht wurde. Läfst man die ersten am meisten abweichenden Beobachtungen weg und nimmt aus den übrigen für die 4 verschiedenen Fälle folgende Mittelwerthe:

$$a = 868{,}81, \; b = 541{,}78, \; c = 789{,}89, \; d = 614{,}57$$

so würde, unter Voraussetzung vollkommner Beweglichkeit des veränderlichen Magnetismus im Eisen, der bleibende Theil nach den beiden ersten Angaben, der Ablenkung

$$\tfrac{1}{2}(a-b) = \tfrac{1}{2}(868{,}81 - 541{,}78) = 163{,}52$$

nach den beiden letzten Angaben, der Ablenkung

$$\tfrac{1}{2}(c-d) = \tfrac{1}{2}(789{,}89 - 614{,}57) = 87{,}66$$

entsprechen. Nimmt man das Mittel 125,59 als wahren Werth des bleibenden Magnetismus an, so erhält man mit diesem Werthe für den variablen Magnetismus der Reihe nach folgende Bestimmungen:

$$743{,}22 - d$$
$$667{,}37 + d$$
$$664{,}30 + d$$
$$740{,}16 - d$$

Hiebei ist, wenn bei jeder Lage des Eisens eine Spur von dem Magnetismus zurückgeblieben sein sollte, den es zuvor besessen, die ihr entsprechende Ablenkung mit d bezeichnet worden. Man sieht leicht, dafs d den Werth

$$d = 37{,}93$$

erhalten müsse, um obige Bestimmungen in Übereinstimmung zu setzen. Hiernach scheint es also, dafs der Magnetismus im horizontal liegenden Stabe durch einen der Reibung ähnlichen Widerstand zurückgehalten und verhindert wurde, die dem

vollkommenen Gleichgewicht entsprechende Vertheilung anzunehmen: denn es findet eine merkliche Abweichung stets nach derjenigen Seite Statt, nach welcher der Magnetismus durch die vorausgegangene verticale Stellung bewegt worden war. Die äufsere Kraft, welche den Magnetismus im Eisenstab bei seiner verticalen Lage bewegt hatte, war der verticale Theil des Erdmagnetismus = 4,35 nach absolutem Maafse.

Dritte Versuchsreihe. Der zu den vorhergehenden Versuchen gebrauchte Eisenstab blieb unverrückt auf der bezeichneten Stelle der Mefsstangen liegen. Der abgelenkte Stand der Nadel wurde beobachtet, nachdem ein 4 pfündiger Magnetstab abwechselnd mit seinem Nordpole dem Südende des Eisenstabs genähert worden war. Diese Versuche wurden in kurzen Zwischenzeiten von 3 bis 4 Minuten gemacht und ergaben folgende Resultate:

Genäherter Pol.	Stand der Magnetnadel	*A.*
Südpol	1605,70	
Nordpol	1624,90	— 20,80
Südpol	1602,50	+ 21,575
Nordpol	1623,25	— 18,95
Südpol	1606,10	+ 17,075
Nordpol	1624,90	— 18,125
Südpol	1607,45	+ 17,925
Nordpol	1625,85	— 17,625
Südpol	1609,00	+ 17,20
Nordpol	1626,55	— 17,65
Südpol	1608,80	+ 18,00
Nordpol	1627,05	

Die in der letzten Columne unter A bemerkten Werthe geben, den daneben stehenden Ständen zugefügt, das Mittel aus dem vorhergehenden und nachfolgenden Stande der Nadel. Aus dieser Versuchsreihe ergiebt sich, wie man leicht aus dem regelmäfsigen Zeichenwechsel in der Columne A erkennt, ein ähnliches Resultat wie aus der vorigen, nur dafs man für d einen kleineren Werth zu setzen hat, nämlich

$$d = 9,29$$

d. i. die Hälfte des Mittels aus den unter A angeführten Werthen. Man erhält dann folgende Reihe, wenn man in obiger Tafel den Werth von d dem Stande der Nadel abwechselnd zufügt oder von ihm abzieht:

Digitized by Google

1614,99
1615,61
1611,79
1613,96
1615,39
1615,61
1616,74
1616,56
1618,29
1617,26
1618,09
1617,76

wo die kleinen noch übrig bleibenden Differenzen von den unvermeidlichen Beobachtungsfehlern und hauptsächlich von den Variationen der Declination während der Versuche herrühren können. Der bleibende Magnetismus des Stabs entsprach einer Ablenkung von 125,59 Scalentheilen, der veränderliche einer Ablenkung von 703,76 Scalentheilen. Die äufsere Kraft, durch welche der Magnetismus im Eisen vor jeder Beobachtung bewegt worden war, betrug nach einer ungefähren Schätzung etwa $\frac{2}{5}$ der absoluten Einheit.

Vierte Versuchsreihe. Eine ähnliche Versuchsreihe wurde mit einem etwas kleineren Eisenstabe gemacht, der 917 Millimeter lang, 18,2 Millimeter breit und 76,4 Millimeter hoch war. Derselbe 4 pfündige Magnetstab, welcher früher gebraucht war, wurde vor jeder Beobachtung abwechselnd mit seinem Nordpol und Südpol dem Südende des Eisenstabs auf 1118 Millimeter genähert.

Genäherter Pol	Stand der Magnetnadel	*A.*	*B.*
Nordpol	114,35		107,77
Südpol	91,60	+ 18,30	98,18
Nordpol	105,45	— 13,40	98,87
Südpol	92,50	+ 12,15	99,08
Nordpol	103,85	— 12,425	97,27
Südpol	90,35	+ 13,075	96,93
Nordpol	103,00	— 13,275	96,42
Südpol	89,10	+ 12,675	95,68
Nordpol	100,55	— 12,35	93,97
Südpol	87,30	+ 12,275	93,88
Nordpol	98,60	— 11,725	92,02
Südpol	86,45		93,03

Digitized by Google

Aus dieser Versuchsreihe ergiebt sich wieder ein ähnliches Resultat wie aus der vorigen, nur dafs für d ein noch kleinerer Werth zu setzen ist, nämlich:

$$d = 6{,}58.$$

Zieht man diesen Werth von dem Stande der Nadel abwechselnd ab und fügt ihn abwechselnd hinzu, so erhält man die in der letzten Columne unter B aufgeführte Reihe, wo die übrig gebliebenen Differenzen einer allmähligen Änderung der Declination zu entsprechen scheinen. Wirklich ergab eine kurz zuvor und kurz nachher beobachtete wahre Declination eine Abnahme von 15,68 Scalentheilen. Der hier gebrauchte Eisenstab besafs einen sehr starken bleibenden Magnetismus, welcher einer Ablenkung von 406,35 Scalentheilen entsprach, während sein variabler Magnetismus nur einer Ablenkung von 170,1 Scalentheilen entsprach. Die äufsere Kraft, durch welche der Magnetismus im Eisen vor jeder Beobachtung bewegt worden war, betrug nach einer ungefähren Schätzung etwa $\frac{4}{7}$ der absoluten Einheit.

Fünfte Versuchsreihe. Mit demselben Eisenstabe wurde noch eine Versuchsreihe gemacht, die sich von der vorigen blofs dadurch unterschied, dafs der 4pfündige Magnetstab 500 Millimeter entfernter, d. i. 1618 Millimeter statt 1118 vom Eisenstab gehalten wurde.

Genäherter Pol	Stand der Magnetnadel	*A.*	*B*
Nordpol	90,25		89,59
Südpol	88,95	+ 0,875	89,61
Nordpol	89,40	— 1,475	88,74
Südpol	86,90	+ 1,800	87,56
Nordpol	88,00	— 1,500	87,34
Südpol	86,10	+ 1,400	86,76
Nordpol	87,00	— 1,125	86,34
Sudpol	85,65	+ 1,225	86,31
Nordpol	86,75	— 2,050	86,09
Südpol	83,75	+ 1,200	84,41
Nordpol	83,15	— 0,525	82,49
Südpol	81,50		82,16

Auch aus dieser Versuchsreihe ergiebt sich ein ähnliches Resultat, nur dafs der Werth von d noch viel kleiner erhalten wird, nämlich:

$$d = 0{,}66.$$

Zieht man vom Stande der Magnetnadel diesen Werth abwechselnd ab und fügt ihn abwechselnd hinzu, so erhält man die in der letzten Columne unter *B* aufgeführte Reihe, deren Differenzen einer allmähligen Änderung der Declination zugeschrieben werden können. Die äufsere Kraft, durch welche vor jeder Beobachtung der Magnetismus im Eisen bewegt worden war, betrug etwa $\frac{1}{5}$ der absoluten Einheit.

Das Resultat, welches sich aus allen diesen Versuchen ergiebt, scheint zu sein, dafs der Magnetismus im Eisen sehr selten oder nie in denjenigen Zustand komme, welcher unter den wirkenden äufseren Kräften dem vollkommenen Gleichgewicht entspricht, sondern durch einen der Reibung vergleichbaren Widerstand etwas auf derjenigen Seite zurückgehalten werde, nach welcher er vorher bewegt worden war. Doch scheint dieser Einflufs in sehr verschiedenem Maafse Statt zu finden, je nachdem der Magnetismus im Eisen vorher mehr oder weniger bewegt worden war, so dafs man vermuthen kann, dafs nach so kleinen Bewegungen, wie den *Variationen* des verticalen Theils des Erdmagnetismus entsprechen, jener Einflufs ganz unmerklich sei. Hierauf beruht die Hoffnung, dafs das von Hrn. Lloyd angegebene Instrument seinem Zwecke genüge, so wie umgekehrt der Erfolg der damit gemachten Beobachtungen hierauf zurückzuschliefsen gestatten wird. Sollte sich auf diese Weise auch ergeben, dafs die Variationen des Eisenmagnetismus denen des Erdmagnetismus entsprächen, so darf doch nicht erwartet werden, dafs die Variationen des Eisenmagnetismus zum ganzen Eisenmagnetismus (abgesehen von dem constanten Theile desselben) sich verhalten wie die Variationen des Erdmagnetismus zum ganzen Erdmagnetismus, was voraussetzen würde, dafs jener der Reibung ähnliche Widerstand im Eisen gar nicht vorhanden wäre. Es erscheint daher zweifelhaft, ob bei dem unläugbaren Vorhandensein dieses Widerstandes die Variationen des Eisenmagnetismus wirklich einen *sichern Maafsstab* für die Variationen des Erdmagnetismus geben können.

Hr. Prof. Lloyd hat bei der Beschreibung seines Inductions-Inclinometers in der oben angeführten Schrift: Account of the magnetical Observatory of Dublin pag. 44. das Inductions-Inclinatorium erwähnt, welches im zweiten Bande der *Resultate* S. 81. beschrieben worden ist, weil dasselbe auf einem ähnli-

chen Principe beruht; denn auch hier wird der verticale Theil des Erdmagnetismus, wie bei Hrn. Lloyds Instrumente *mittelbar* gemessen; die Vermittelung geschieht aber nicht durch einen Eisenstab, welchen der verticale Erdmagnetismus magnetisch macht, sondern durch einen Kupferring, in welchem der verticale Erdmagnetismus einen galvanischen Strom inducirt: der Kupferring wird dabei mit einer gleichförmigen mefsbaren Geschwindigkeit um eine horizontale Achse gedreht. Diese Einrichtung gewährt zwar den Vortheil einer vollkommenen Proportionalität der inducirten galvanischen Ströme mit dem inducirenden Erdmagnetismus; hat aber den Nachtheil, einen kostbaren und sehr zusammengesetzten Apparat zur gleichmäfsigen Drehung des Kupferrings zu erfordern, wenn feine Beobachtungen damit ausgeführt werden sollten. Diese Drehung mufs nämlich dann durch eine Uhr genau regulirt werden und die Leistungen des Instruments hängen ganz von dem guten Gange der Uhr ab. Man ersieht daraus leicht, dafs das Instrument hiedurch kostbar wird und dadurch weniger zum allgemeinen Gebrauch geeignet; jedoch hat Hr. Staatsrath Kupffer ein solches Instrument für das magnetische Observatorium in St. Petersburg ausführen lassen, wovon künftig weitere Nachricht gegeben werden wird, und Hr. Prof. Hansen in Gotha hat dazu eine sinnreiche Methode angegeben, wie die Uhr mit dem Triebwerk zu verbinden sei, um einen regelmäfsigen Gang des letztern herzustellen. Das allgemeinere Interesse, welches diese Methode gewährt, weil sie eine Anwendung auch auf andere Zwecke gestattet, liefs es wünschenswerth erscheinen, dieselbe im folgenden Aufsatze mitzutheilen.

W.

Digitized by Google

VIII.

Beschreibung des auf der zehnten Tafel abgebildeten Regulators eines Triebwerks.

Von Herrn Professor Hansen.

Die Regulirung des Triebwerks*), welches mit einem Windfang versehen sein mufs, geschieht durch ein mit einem Pendel verbundenes Uhrwerk. Die beiliegenden Zeichnungen setzen voraus, dafs in dem Uhrwerk ein Rad sich befindet, dessen Geschwindigkeit 4 mal kleiner ist, wie die eines der im Laufwerk befindlichen Räder, dafs diese beiden Räder sich in derselben Richtung bewegen, und ihre Achsen in *einer* geraden Linie liegen. Durch Abänderung der Anzahl der Zähne in den Rädern des Regulators kann man ein beliebiges anderes Verhältnifs der Geschwindigkeiten der beiden erwähnten Räder wählen, nur mufs der Fall ausgeschlossen werden, wo beide Räder gleiche Geschwindigkeit haben. Am Schlusse dieser Zeilen, werde ich eine Einrichtung der Räder des Regulators angeben, bei welcher voraus gesetzt wird, dafs die beiden betreffenden Räder der Uhrwerke sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, bei dieser ist der Fall der gleichen Geschwindigkeit dieser beiden Räder nicht ausgeschlossen.

---

*) Der von Herrn Prof. Hansen hier beschriebene Regulator eines Triebwerks hat zunächst den Zweck, bei einen *Inductions-Inclinatorium* gebraucht zu werden. In diesem Inductions-Inclinatorium soll ein 30 bis 40 Pfund schwerer kupferner Cylinder, welcher die Stelle des im zweiten Bande der *Resultate* S. 83 beschriebenen Rings vertritt, durch

Digitized by Google

In Fig. 8 sind AA' die Platten, zwischen welchen das Uhrwerk, und BB' die Platten, zwischen welchen das zu regulirende Triebwerk sich befindet. aa' ist die Welle des Rades des Uhrwerks, welches in 4 Minuten seinen Umlauf vollendet; am Ende a' dieser Welle sitzen Rad und Getriebe, durch welche sie mit den übrigen Rädern des Uhrwerks in Verbindung steht. Dieses Rad und Getriebe sind in der Zeichnung der Kürze wegen weggelassen. In der Fortsetzung der geometrischen Achse dieser Welle liegt die geometrische Achse der Welle bb' des Triebwerks, welche in 1 Minute einen Umlauf vollendet. Rad und Getriebe, wodurch diese Achse mit den übrigen Rädern des Triebwerks in Verbindung steht, sind gleichfalls nicht aufgezeichnet. Um die Welle aa', ohne sie zu berühren, bewegt sich das Rohr ee', mit dem einen Zapfen in dem Kloben d, und mit dem andern in der Platte A des Uhrwerks. Der eine Zapfen der Welle aa' bewegt sich in der Platte A' des Uhrwerks, und der andere in dem im Rohre ee' bei a'' gearbeiteten Zapfenloche. Das Rad q sitzt auf dem viereckig gearbeiteten Ende der Welle aa' und wird durch einen vorgesteckten Stift gehalten. Eben so das Rad p auf der Welle bb', die ihre Zapfenlöcher in den Platte B', B des Triebwerks hat. Auf das Rohr ee' werden die spiralförmig gearbeitete Scheibe h und der Arm k aufgesteckt; sie lehnen sich gegen einen Ansatz, und werden durch die Schraubenmutter s festgehalten.

---

ein Triebwerk dreimal in jeder Secunde um seine horizontale Achse herumgedrehet werden. Der Zweck des Instruments fordert, dafs diese Drehung mit der gröfsten Gleichförmigkeit geschehe, was durch obigen Regulator erreicht werden kann. Die Magnetnadel, auf welche der in dem Kupfercylinder durch den verticalen Theil des Erdmagnetismus inducirte Strom wirkt, ist wie beim Magnetometer an Coconfäden aufgehangen und mit einem Spiegel versehen, wodurch es möglich wird bei ganz gleichförmiger Drehung auch die Variationen der Inclination damit zu beobachten. — Die Einrichtung des obigen Regulators ist der Art, dafs sich auch zu andern Zwecken davon Anwendung machen läfst. Zum Beispiel würde dieselbe Einrichtung mit veränderten Dimensionen, auch eine brauchbare *Tertienuhr* geben. Die Tertienuhren mit dem Schwungpendel sind bekanntlich um deswillen illusorisch, weil das Pendel meistens statt einer Kegeloberfläche von kreisförmiger Basis eine von elliptischer beschreibt.

W.

Der Arm k nebst dem daran geschraubten Kloben l dienen als Gestell für die auf *einer* Welle (die in der Figur durch eine Linie angedeutet ist) befestigten Räder m und n, von welchen m 60 und n 30 Zähne hat. m greift in das an der Welle $b\,b'$ befestigte Rad p von 30, und n in das an der Welle $a\,a'$ befestigte Rad q von 60 Zähnen. Um den Arm k, sammt den damit verbundenen Theilen, zu äquilibriren, ist das Gegengewicht r angebracht, und durch den Arm $u\,u$ mit k fest verbunden. Um Undeutlichkeit zu vermeiden ist in Fig. 9. die spiralförmige Scheibe h weggelassen. Diese Scheibe mufs nun so gearbeitet werden, dafs der Hebelarm o von beiden Seiten aufsteigen kann, von der Seite aber, wo der Regulator entgegengesetzt wirkt, so steil wie es angeht. (Siehe Fig. 10.). An diese Scheibe endlich lehnt sich der Hebel o der um den Punkt u drehbar ist, und dessen anderer Arm (wo nöthig durch Verbindung mit mehreren Hebeln) bis zum Windfang reicht. Es wird nicht undienlich seyn, das Ende dieses Hebels, welches sich an die spiralförmige Scheibe h lehnt, mit einer Frictionsrolle zu versehen. Vermöge der Anordnung der eben beschriebenen Theile dieses Regulators kann sich der Arm k sammt den daran befindlichen Rädern m und n und sonstigen Theilen um die Achsen $a\,a'$ und $b\,b'$ concentrisch bewegen, diese Bewegung ist aber bedingt, weil m und n resp. in die an jenen Achsen befindlichen Räder p und q eingreifen. Da die durch diese Eingriffe bedingten Verhältnisse der Geschwindigkeiten der Räder $\frac{p}{m} \cdot \frac{n}{q} = \frac{60}{30} \cdot \frac{60}{30} = 4$, und, wenn das Triebwerk sich mit der vorgeschriebenen Geschwindigkeit bewegt, (vom Uhrwerk mufs dieses jedenfalls angenommen werden) ohnehin die Geschwindigkeit $\frac{p}{q} = 4$ ist, so wird in diesem Falle der Arm k in Ruhe bleiben. Wenn aber durch die zufälligen Störungen, denen ein solches Triebwerk immer in hohem Grade ausgesetzt ist, bewirkt worden ist, dafs die Geschwindigkeit von p gröfser oder kleiner ist, wie die vorgeschriebene, so dafs die Geschwindigkeit $\frac{p}{q}$ nicht mehr $= 4$ ist, so wird der Arm k nebst den daran befindlichen Theilen in Bewegung gerathen. Und zwar wird k sich in entgegengesetzter Richtung bewegen

wie p und q, wenn die Geschwindigkeit $\frac{p}{q} > 4$ und in gleicher Richtung, wenn $\frac{p}{q} < 4$. Überhaupt, wenn die Geschwindigkeit von $k = 0$ ist, während die Geschwindigkeit $\frac{p}{q} = n$ ist, so wird, wenn die Geschwindigkeit $\frac{p}{q} = n + z$ geworden ist, die Geschwindigkeit von $k = \frac{z}{1 - n}$ sein. In unserm Falle also ist die Geschwindigkeit von $k = -\frac{1}{3}z$ wenn die Geschwindigkeit $\frac{p}{q} = 4 + z$ geworden ist. Wenn also z. B. $z = 1$ ist, d. h. p statt in einer Minute einen Umlauf zu vollbringen, in dieser Zeit $\frac{5}{4}$ Umläufe vollbringt, so wird k zugleich $\frac{1}{12}$ Umlauf in *entgegengesetzter* Richtung vollbringen, wenn hingegen $z = -1$, d. h. p in einer Minute $\frac{3}{4}$ Umlauf vollbringt, so wird k in derselben Zeit $\frac{1}{12}$ Umlauf in *gleicher* Richtung vollbringen, u. s. f. Man könnte sehr wohl durch eine veränderte Einrichtung der Räder des Regulators bewirken, daſs k unter denselben Umständen gröſsere Geschwindigkeit erhielte, allein ich habe es nicht gethan, weil dadurch das Uhrwerk einen gröſseren Kraftverlust erleiden würde, und die hier gewählte Geschwindigkeit jedenfalls groſs genug ist um in sehr kurzer Zeit das Reguliren des Triebwerks zu bewirken.

Ich fahre mit der Beschreibung der einzelnen Theile des Regulators fort. So wie der Arm k in Bewegung geräth, wird auch der Hebel o seine Stellung verändern, indem er mit anderen Punkten der spiralförmigen Scheibe h in Berührung geräth. Durch die Bewegung des Hebels o wird aber bewirkt, daſs der Windfang eine gröſsere oder kleinere Fläche dem Widerstande der Luft darbietet, und sich folglich, und mit ihm das ganze Triebwerk langsamer oder schneller bewegen muſs.

Zu dem Ende hat der Windfang folgende Einrichtung. In den Figg. 11 u. 12. ist a die Spindel desselben, die senkrecht stehen muſs, und deren Zapfen sich in Kloben bewegen die am Triebwerk befestigt sind. b und b' sind die Endtheile dieser Kloben, in welchen die Zapfenlöcher sich befinden. Das ab-

Digitized by Google

gerundete Ende des unteren Zapfens stützt sich, um die Reibung so geringe wie möglich zu machen, auf die am Kloben b' angeschraubte Platte b''. In die Schraube ohne Ende c der Windfangsspindel greift das letzte Rad c' des Triebwerks, welches sich in der vom Pfeil angezeigten Richtung bewegen mufs. Die Schraube ohne Ende mufs 3fache Gänge haben, 20 Umdrehungen des Windfangs in Einer Secunde wird eine nicht unpassende Anzahl sein. Durch Hülfe der Kloben g und g' werden an der Windfangsspindel zwei um dünne Zapfen leicht drehbare Flügel f und f' angebracht. An den Wellen dieser Windfangsflügel sind resp. die Arme h und h' befestigt, die durch die Gelenke bei i und i' mit den Stangen k und k' verbunden sind. Diese stehen wiederum durch die Gelenke bei e und e' mit dem Arm m in Verbindung. Der Arm m kann sich in der quer durch die Spindel a gearbeiteten Spalte nn' (Fig. 12) auf und nieder bewegen. Um diese Bewegung zu dirigiren ist der obere Theil der Spindel a bis zur Spalte n' concentrisch durchbohrt, und trägt in der dadurch bewirkten cylindrischen Höhlung den Stift $n'n''$, der sich in derselben leicht auf und nieder bewegen kann. Dieser Stift ist unten durch einen Zapfen mit dem Arm m verbunden, und oben lehnt sich an ihn der Hebelarm p der um den Punkt q drehbar ist. Die Spindel a trägt aufserdem die beiden Flügel d und d' die um die Welle e und e' vermittelst harter Friction drehbar sind. Die Flügel f und f' müssen dermaafsen jeder mit einem Gegengewicht versehen werden, dafs sie, wenn der Windfang in Ruhe ist, und der Hebelarm p gehoben wird, durch möglichst geringe Kraft getrieben, sich in horizontale Lage begeben. Um zu bewirken, dafs dasselbe erfolge, wenn während der Bewegung des Windfangs der Hebelarm p gehoben wird, mufs der unterhalb ihrer Achsen befindliche Theil ihrer Fläche etwas gröfser seyn, wie der oberhalb befindliche. Es wird nemlich alsdann auch der Widerstand der Luft in demselben Sinne wirken.

Es geht nun aus diesem hervor, dafs wenn der Hebelarm p sich von oben nach unten bewegt und auf den Stift n'' drückt, die mit demselben auf oben beschriebene Art verbundenen Theile m, k, k', h, h' sich auch von oben nach unten bewegen, und dadurch bewirken, dafs die Flügel f und f' allmäh-

Digitized by Google

lich aus der horizontalen Lage in die verticale übergehen und also der Luft immer gröſsere und gröſsere Fläche, bis zuletzt ihre ganze Fläche darbieten. Bewegt sich wiederum der Hebelarm *p* von unten nach oben, so wird das Entgegengesetzte erfolgen, die Flügel *f* und *f'* werden nemlich allmählich von der vertikalen Lage in die horizontale zurückkehren, und der Luft immer kleinere und kleinere Fläche darbieten. Im ersteren Falle muſs dadurch die Bewegung des Triebwerks mehr und mehr verzögert, und im andern Falle beschleunigt werden. Damit dieses durch Hülfe des Regulators nöthigenfalls von selbst erfolge, ist der Hebel *pq* mit dem Hebel *vw* (Figg. 9 u. 10) durch einen oder mehrere Zwischenhebel so verbunden, daſs wenn *v* sich *vom Mittelpunkt a* (Figg. 9 u. 10) *entfernt*, *p* sich *von oben nach unten bewege*.

Um nun die Wirkung dieses Regulators deutlicher zu zeigen will ich annehmen, daſs die Räder *p* und *q* (Figg. 8 u. 9) sich von der Linken zur Rechten bewegen. Während das Triebwerk sich eine Weile mit richtiger Geschwindigkeit fortbewegt habe, nehme ich an, daſs eine derjenigen Störungen eintrete, deren oft welche, ohne daſs man sich von ihrer Ursache genügende Rechenschaft ablegen könnte, vorkommen, und daſs dadurch eine Beschleunigung der Geschwindigkeit des Triebwerks erfolge. Der Arm *k* (Figg. 9 u. 10), welcher sich bis dahin in Ruhe befand, wird nun anfangen sich von der Rechten zur Linken zu bewegen. Der Hebelarm *v* wird daher jetzt mit Punkten der spiralförmigen Scheibe *h* in Berührung kommen, die gröſsere Radien haben, er wird sich folglich immer mehr und mehr vom Mittelpunkte *a* entfernen. Demzufolge wird der Hebelarm *p* (Figg. 11 u. 12) sich von oben nach unten bewegen, und der Winkel den die Flächen der Windfangsflügel *f* und *f'* mit der Horizontalebene bisher machten, wird sich allmählig vergröſsern, wodurch sie der Luft eine gröſsere Fläche entgegenstellen, wie bisher. Die Bewegung des Triebwerks wird also verzögert werden, und wenn diese Verzögerung so groſs geworden ist, daſs sie der angenommener Maaſsen eingetretenen Beschleunigung gleich ist, daſs mithin das Triebwerk sich wieder mit der normalen Geschwindigkeit bewegt, so wird die Bewegung des Arms *k* (Figg. 9 u. 10), und hiemit auch die der Windfangsflügel wieder aufhören ,und das Trieb-

werk wird wieder fortfahren sich mit der erforderlichen Geschwindigkeit zu bewegen. Wäre durch zufällige Störungen statt der Beschleunigung eine Verzögerung eingetreten, so wären die Bewegungen der erwähnten Theile in entgegengesetzter Richtung erfolgt, und es wäre bis zur Aufhebung dieser Verzögerung eine Beschleunigung eingetreten.

Die Hebelarme *o* und *p* dürfen freilich nicht sehr kurz sein, aber man kann durch angemessene Längen der Arme der Zwischenhebel bewirken, daſs eine kleine Bewegung des Hebelarms *o* eine groſse des Hebelarms *p* mit sich bringt, und daher die Regulirungen in sehr kurzer Zeit erfolgen. Wie weit man dieses treiben darf, muſs durch die Erfahrung ermittelt werden, und es ist zu dem Ende zweckmäſsig einen der Zwischenhebel so einzurichten, daſs dessen einer Arm beliebig verlängert oder verkürzt werden kann. Fig. 13 stellt eine solche Einrichtung dar. *o w* und *p q* sind die Hebel, die im Vorhergehenden eben so bezeichnet wurden. *e e'* der Zwischenhebel, wodurch jene mit einander verbunden sind, und *f f'* die gegenseitigen Berührungspunkte. *g* ist ein Läufer, der auf dem Hebelarm *e d* verschoben, und durch die Druckschraube *h* in beliebiger Lage festgestellt werden kann. Durch Verschiebung dieses Läufers wird der Hebelarm *f d* verkürzt und zugleich der Hebelarm *w f* verlängert, oder umgekehrt, also die beabsichtigte Wirkung hervorgebracht.

Es ist noch übrig den Zweck der auf harter Reibung sitzenden Windfangsflügel *d* und *d'* (Figg. 11 u. 12) zu erklären. Sie dienen um dem Triebwerk anfangs die erforderliche Geschwindigkeit nahe beizubringen, welches durch Versuche geschieht, indem man ihnen durch Drehungen mit der Hand nach und nach die gehörige Lage giebt. Hiebei ist zu bemerken, daſs man dafür Sorge tragen muſs, daſs die Windfangsflügel *f* und *f'* während dieser Operation beiläufig die Hälfte ihrer ganzen Fläche der Luft entgegenstellen, also ohngefähr 30° gegen die Horizontalebene geneigt sind; es geschieht dieses, damit sie nachher im Stande seien, möglichst groſse Störungen in jeder Richtung zu corrigiren.

Schlieſslich werde ich noch die oben erwähnte Einrichtung des Räderwerks des Regulators für den Fall, wo die Räder *p*

Digitized by Google

und q (Figg. 8 u. 9) sich in entgegengesetzter Richtung bewegen, beschreiben. Sie ist in Fig. 14 abgebildet, und unterscheidet sich von jener darin, dafs die Räder p und m oder statt dessen q und n nicht unmittelbar, sondern durch Hülfe des Wechselrades r mit einander in Verbindung stehen, welches mit dem einen Zapfen in dem Arm k und mit dem zweiten in einem an k befestigten Kloben läuft. Die Figur ist für den Fall entworfen, wo die Räder p und q gleiche Geschwindigkeit haben, und kann leicht für andere Verhältnisse dieser abgeändert werden. Die Anzahl von Zähnen, die r bekommt, richtet sich nach dem Durchmesser dieses Rades, und ist übrigens willkührlich.

Digitized by Google

IX.

Auszug aus den täglichen Beobachtungen der magnetischen Declination zu Göttingen im Jahre 1841.

Von Herrn Dr. B. Goldschmidt.

Mittelwerthe der westlichen magnetischen Declination zu Göttingen und Unterschied der Vormittags- und Nachmittags-Declination.

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Unterschied
1841 April	18° 2′ 37″0	18° 16′ 7″5	13′ 30″5
Mai	3 15,8	14 52,1	11 36,3
Junius	3 0,1	15 25,1	12 25,0
Julius	3 57,8	14 45,6	10 47,8
August	5 39,1	15 40,7	10 1,6
September	3 56,2	13 13,0	9 16,8
October	4 34,0	12 28,7	7 54,7
November	5 46,3	9 59,0	4 12,7
December	4 41,4	8 25,1	3 43,7
1842 Januar	3 9,2	6 59,8	3 50,6
Februar	2 22,4	7 50,8	5 28,4
März	17 59 57,0	9 5,3	9 8,3
Mittel	18 3 34,7	18 12 4,4	8 29,7

Das Mittel aus allen um 8 und um 1 Uhr gemachten Declinationsbeobachtungen, für den 1. October 1841 geltend, findet sich hieraus 18° 7′ 49″ 5, während unsere Formel in den Resultaten für 1839 p. 109 den Werth 18° 8′ 25″ 6 giebt.

An sechs Tagen war die Declination Vormittags gröſser als Nachmittags, die folgende Übersicht enthält auſser dem Betrage der Differenz durch das beigesetzte V. oder N. die Andeutung, daſs diese Anomalie durch eine auſsergewöhnliche Vormittags- oder Nachmittags-Declination herbeigeführt ist, während V. N. angiebt, daſs beide dazu beigetragen haben.

1841	Aug. 24	1′ 15″8 V.
	Nov. 19	6 3,9 V.
	Nov. 20	1 33,6 V., N.
	Dec. 18	0 25,1 V.
	Dec. 23	1 55,9 V., N.
1842	Jan. 3	0 46,5 N.

Die Vergleichung der monatlichen Mittelwerthe der Declination mit der correspondirenden des vorhergehenden Jahres giebt uns die

Jährliche Abnahme der Declination von 1840 bis 1841.

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
April	6′ 49″3	9′ 0″3	7′ 54″8
Mai	6 44,3	7 55,3	7 19,8
Junius	6 0,5	5 8,0	5 34,3
Julius	7 42,0	8 52,5	8 17,2
August	3 50,7	5 36,9	4 43,8
September	6 27,3	8 24,2	7 25,8
October	5 44,5	6 18,0	6 1,3
November	5 34,6	5 55,2	5 44,9
December	6 8,3	7 23,0	6 45,7
Januar	7 12,6	7 58,0	7 35,3
Februar	6 11,1	7 24,2	6 47,6
März	6 52,6	7 21,2	7 6,9
Mittel	6 16,5	7 16,4	6 46,5

Befreien wir mit der gefundenen jährlichen Änderung von 6′ 46″ 5 die monatlichen Declinationen vom Einflusse der Säcularänderung, und reduciren sie sämmtlich auf den 1. October 1841 so erhalten wir für die Abweichungen der so reducirten Declinationen vom Mittel des ganzen Jahres folgende Werthe

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
April	— 4′ 4″0	+ 0′ 56″8	— 1′ 33″6
Mai	— 2 51,3	+ 0 15,3	— 1 18,0
Junius	— 2 33,2	+ 1 22,1	— 0 35,5
Julius	— 1 1,6	+ 1 16,5	+ 0 7,5
August	+ 1 13,6	+ 2 45,5	+ 1 59,5
September	+ 0 4,6	+ 0 51,7	+ 0 28,2
October	+ 1 16,2	+ 0 41,2	+ 0 58,7
November	+ 3 2,4	— 1 14,6	+ 0 53,9
December	+ 2 31,4	— 2 14,6	+ 0 8,4
Januar	+ 1 33,1	— 3 6,0	— 0 46,4
Februar	+ 1 20,1	— 1 41,2	— 0 10,6
März	— 0 31,4	+ 0 7,2	— 0 12,1

Digitized by Google

Für das *mittlere Schwanken* der Declination von einem Tage zum andern haben die betrachteten Monate folgende Resultate gegeben

	8 Uhr Vorm.	1 Uhr Nachm.	Mittel
April	168″	170″	169″
Mai	121	166	145
Junius	110	143	128
Julius	164	132	149
August	334	124	252
September	272	178	230
October	281	193	241
November	236	222	229
December	92	165	134
Januar	80	135	111
Februar	104	217	170
März	72	106	91
Mittel	190	166	179

Die gröfseste Schwankung Vormittags fand am 14. Sept. Statt wo die Declination 12′ 46″ gröfser als am vorhergehenden und folgenden Tage war. Nachmittags betrug die gröfseste Schwankung 10′ 21″ um welchen Betrag die Declination am 20. November kleiner war, als am vorhergehenden Tage.

X.

Vergleichung magnetischer Beobachtungen mit den Elementen der Theorie.

Von Herrn Dr. B. Goldschmidt.

Die Mittheilung der folgenden Beobachtungen verdanke ich (mit Ausnahme von Nr. 10 und 15) der Güte des Herrn Pro-

		Breite	Länge	Declination		
				Berechn.	Beobacht.	Untersch.
1	Turuchansk	+ 65° 55′	87° 33′	— 9° 19′	— 15° 0′	+ 5° 41′
2	Drontheim	+ 63 26	10 24	+ 20 17	+ 20 0	+ 0 17
3	Viluisk	+ 62 49	119 27	+ 0 37	+ 1 52	— 1 15
4	Bogoslowskoie	+ 59 45	60 7	— 5 38	— 9 9	+ 3 31
5	Fredriksvarn	+ 59 0	10 4	+ 20 18		
6	Jeniseisk	+ 58 27	92 11	— 6 33	— 6 57	+ 0 24
7	Copenhagen	+ 55 41	12 34	+ 18 37	+ 17 40	+ 0 57
8	Altona	+ 53 33	9 56	+ 20 28	+ 18 43	+ 1 45
9	Semipalatinsk	+ 50 24	80 21	— 6 50	— 6 43	— 0 7
10	Kremsmünster	+ 48 3	14 8	+ 18 26	+ 15 46	+ 2 40
11	Barcellona	+ 41 25	2 15	+ 23 45	—	—
12	Lissabon	+ 38 43	350 58	+ 26 1	—	—
13	Angra (Terceira)	+ 38 39	332 47	+ 25 17	+ 24 2	+ 1 15
14	Messina	+ 38 11	15 34	+ 19 16	—	—
15	Trevandrum	+ 8 31	77 0	— 3 14	— 0 44	— 2 30
16	Rio Grande	— 32 2	307 40	— 7 29	—	—

fessor Hansteen. Die Elemente von Kremsmünster sind von Herrn Professor Koller bestimmt.

Die Beobachtungen in Trevandrum, vom Director des dortigen magnetischen Observatoriums Herrn Caldecott angestellt, sind in einer kleinen Brochüre von Sabine Observations made at the magnetic observatories of Toronto, Trevandrum and St. Helena during a remarkable magnetic disturbance on the 25th and 26th Sept. 1841 angeführt.

	Inclination			Intensität		
	Berechn.	Beobacht.	Untersch.	Berechn.	Beobacht.	Untersch.
1	+ 77° 20′	+ 77° 46′	— 0° 26′	1,662	1,678	— 0,016
2	+ 74 7	+ 74 12	— 0 5	1,483	1,415	+ 0,068
3	+ 75 44	+ 76 46	— 1 2	1,675	1,765	— 0,090
4	+ 70 45	+ 71 36	— 0 51	1,556	1,524	+ 0,032
5	+ 71 37	+ 72 1	— 0 24	1,450	1,436	+ 0,014
6	+ 72 33	+ 73 24	— 0 51	1.647	1,674	— 0,027
7	+ 68 52	+ 70 0	— 1 8	1,419	1,372	+ 0,047
8	+ 68 9	69 2	— 0 53	1,405	1,357	+ 0,048
9	+ 64 44	+ 65 18	— 0 34	1,551	1,560	— 0,009
10	+ 63 8	+ 64 34	— 1 26	1,348	1,339	+ 0,009
11	+ 61 12	+ 62 15	— 1 3	1,324	1,288	+ 0,036
12	+ 63 0	+ 61 58	+ 1 2	1,352	1,299	+ 0,053
13	+ 68 34	+ 66 50	+ 1 44	1,469	1,449	+ 0,020
14	+ 54 12	+ 56 10	— 1 58	1,219	1,232	— 0,013
15	— 7 15	— 2 50	— 4 25	1,014	1,012	+ 0,002
16	— 33 14	— 30 4	— 3 10	0,997	0,967	+ 0,030

XI.

Erläuterungen zu den Terminszeichnungen und den Beobachtungszahlen.

Es möge zunächst bemerkt werden, daſs die festgesetzten vier jährlichen Termine (siehe den dritten Band der *Resultate* S. 135. 136.), welche für die Jahre 1841 und 1842 im vierten Bande der *Resultate* S. 121 näher bezeichnet worden sind, auch künftig fortbestehen werden. Für die Jahre 1843. 1844 und 1845 enthält die folgende Tafel die näheren Bestimmungen.

	Februar	Mai	August	November
1843. Anfang Abends 10 Uhr	24	26	25	24
Ende — —	25	27	26	25
1844. Anfang Abends 10 Uhr	23	24	30	29
Ende — —	24	25	31	30
1845. Anfang Abends 10 Uhr	21	30	29	28
Ende — —	22	31	30	29

Es werden in den bezeichneten Jahren dieselben Termine auch in allen von dem Englischen Gouvernement und von der Ostindischen Compagnie errichteten Observatorien, eben so wie in den Jahren 1840. 1841. 1842 gehalten werden, da auf Antrag der Königl. Societät der Wissenschaften zu London die Fortdauer dieser Observatorien auf eine neue Periode von 3 Jahren genehmigt worden ist. Man findet hierüber ausführlichere Nachrichten in den *Reports on the State of Science* 1842. unter dem Artikel: Report of the Committee, consisting of Sir J. Herschel, the *Master of Trinity*, the *Dean of Ely*, Dr. Lloyd and Colonel Sabine, appointed to conduct the Cooperation of the British Association in the system of Simultaneous Magnetical and Meteorological Observations.

Digitized by Google

Auch in allen vom Russischen Gouvernement gegründeten Observatorien werden die Beobachtungen eben so wie bisher fortgesetzt werden.

Die in den folgenden Tafeln zusammen gestellten Zahlen enthalten 112 Beobachtungsreihen für die Variationen der Declination und 81 Reihen für die Variationen der horizontalen Intensität, von 33 verschiedenen Beobachtungsorten, unter denen 25 sind, wo die Variationen der Declination und der Intensität zugleich beobachtet wurden.

Es ist nicht möglich gewesen, alle zu einem Termine gehörenden Beobachtungsreihen in einer Tafel nebeneinander zu stellen, theils weil ihre Anzahl zu grofs war, theils weil mehrere von den entfernteren Orten erst anlangten, als der Druck schon begonnen hatte. Es sind daher die Beobachtungsreihen von jedem Termin in mehrere Tafeln vertheilt worden, wie Zeit und Raum es gestatteten. Man findet hiernach für jeden Termin zuerst eine gröfsere Anzahl von Orten zusammengestellt, wo Declination und horizontale Intensität zugleich beobachtet worden sind; sodann folgen unmittelbar für denselben Termin diejenigen Orte, wo blofs Declinationsbeobachtungen; endlich für denselben Termin nachträglich einige entferntere Orte, wo wieder Declination und horizontale Intensität zugleich beobachtet worden sind. Ein Nachtrag zu allen Terminen findet sich zuletzt von den später eingelaufenen Beobachtungsreihen der Declination und Intensität der Russischen, Sibirischen und Ostindischen Stationen. Zur leichteren Übersicht wird folgende Tafel dienen.

1841. Februar 26. 27.

1. Declination und Intensität: Upsala, Breda, Brüssel, Göttingen, Leipzig, Breslau, Prag, Kremsmünster, Mailand.
2. Declination allein: Stockholm, Copenhagen, Berlin, Cracau, Marburg, Heidelberg, Genf.
3. Declination und Intensität: Toronto, St. Helena, Van Diemens-Land.

1841. Mai 28. 29.

1. Declination und Intensität: Upsala, Breda, Brüssel, Göttingen, Leipzig, Breslau, Prag, Kremsmünster, Mailand.

Digitized by Google

2. Declination allein: Stockholm, Christiania, Copenhagen, Berlin, Cracau, Marburg, Heidelberg.

3. Declination und Intensität: Toronto, St. Helena, Vorgebirge der guten Hoffnung, Van Diemens-Land (magnetisches Observatorium), Van Diemens-Land (Schiff Erebus).

1841. August 27. 28.

1. Declination und Intensität: Upsala, Makerstoun, Breda, Brüssel, Göttingen, Leipzig, Breslau, Prag, Kremsmünster, Mailand.

2. Declination allein: Stockholm, Christiania, Copenhagen, Berlin, Cracau, Heidelberg, Genf.

3. Declination und Intensität: Toronto, St. Helena, Vorgebirge der guten Hoffnung, Van Diemens-Land (magnetisches Observatorium), Van Diemens-Land, (Schiff Erebus), Neu Seeland.

1841. November 26. 27.

1. Declination und Intensität: Upsala, Makerstoun, Breda, Brüssel, Göttingen, Leipzig, Breslau, Prag, Kremsmünster, Mailand.

2. Declination allein: Stockholm, Christiania, Berlin, Cracau, Marburg, Heidelberg, Genf.

3. Declination und Intensität: Toronto, St. Helena, Vorgebirge der guten Hoffnung, Van Diemens-Land (magnetisches Observatorium), Aucklands Insel.

Nachtrag.

1. Declination und Intensität:

   Zum Februar: St. Petersburg, Simla, Madras, Singapore.

   Zum Mai: St. Petersburg, Catharinenburg, Nertschinsk*), Simla, Madras, Trevandrum, Singapore.

   Zum August: St. Petersburg, Catharinenburg, Barnaul, Nertschinsk, Simla, Madras, Trevandrum, Singapore.

   Zum November: St. Petersburg, Catharinenburg, Barnaul, Nertschinsk, Simla, Madras, Trevandrum.

2. Declination allein, November: Copenhagen.

---

*) Im Maitermin ist in Nertschinsk blofs die Declination beobachtet worden.

In den Zeichnungen sind von allen Terminen so viele Beobachtungsreihen als auf einer Tafel Platz fanden, graphisch dargestellt worden. Man findet auf Taf. I. III. V und VII 73 Curven, welche die Declinationsvariationen darstellen; auf Taf. II. IV. VI und VIII 44 Curven, welche die Intensitätsvariationen darstellen. In den ersteren Curven entsprechen die tiefsten Punkte den Maximis der westlichen Declination; in den letztern Curven entsprechen die tiefsten Punkte den Minimis der Intensität.

Man ersieht aus diesen graphischen Darstellungen sowohl der Declination als der horizontalen Intensität, dafs in allen Terminen viele und bedeutende Schwankungen Statt gefunden haben, mit Ausnahme des letzten im November. Am gröfsesten sind die Schwankungen im Augusttermin gewesen, wo nach einer von Hrn. Prof. Hansteen mitgetheilten Notiz in Christiania ein, wenn auch nicht starkes, Nordlicht unter dem Pole sichtbar gewesen ist. Die Declination änderte sich in Christiania am geschwindesten den 27. August von $12^h 34' 30''$ bis $12^h 35' 0''$, nämlich in 30 Secunden um $4' 47'' 6$.

Die Theilnehmer an den Beobachtungen, so weit die Namen zu unsrer Kenntnifs gekommen sind, waren:

In *Aucklands* Insel: Capt. James Ross R. N. auf seiner Südpolexpedition.

In *Berlin* aufser Hrn. Prof. Encke die HH. Bertram, Bremiker, Brünnow, Dr. Galle, Hoffmann, Müller, Spoerer, Study, Dr. Wolfers.

In *Breda* aufser Hrn. Dr. Wenckebach die HH. Badon, Esau, Harting, Hoogreven, Kempees, Kuyk, van Preusschen, van der Tol.

In *Breslau* aufser Hrn. Prof. von Boguslawski die HH. Baum, Bluemel, von Boguslawski I. und II., Brier, Engler, Fichtner, Harrwitz, Heinke, Hielscher, Dr. Jacobi, Kattner, Kenngott, Kruegell, Luther, Mings, von Novicki, Reichenbach, Riemann, Roesner, Rohovsky, von Rothkirch, Thomczeck, Tschackert, Weckwarth, Worch, Wuttke.

In *Brüssel* Hr. Prof. Quetelet.

In *Christiania* aufser Hrn. Prof. Hansteen die HH. Bull, Falsen, Gude, Hansen, Johansen, Kaurin, Klingen-

berg, Knudtzen, Lem, Moeller, Mohr, Observator Münster, Lieut. Nielsen, Rohde, Rosenquist, Sell, Skielderup, Suhrland, Throndsen, Tostrup, Vibe.

In *Copenhagen* Hr. Conferenz-Rath Oersted und Hr. Dr. Pedersen.

In *Cracau* aufser Hrn. Prof. Weisse und Dr. Steczkowski die HH. Cybulski, Estreicher, Kozubowski, Luszczkiewiez, Podolski, Zebrawski, Kuczynski, Janicki, Skrzynski, Zielinski, Noworytko.

In *Van Diemens Land*, Observatorium, aufser Lieut. Kay R. N. die HH. Dayman und Scott, R. N.

In *Van Diemens Land*, Erebus und Terror, Capt. James Ross auf der Südpolexpedition.

In *Genf* aufser Hrn. Prof. Plantamour die HH. Brudener und Gautier.

In *Göttingen* die HH. Gericke, Dr. Goldschmidt, Grätzel, Kasselmann, Lier, Prof. Listing, Dr. Lott, Mentzer, Inspector Meyerstein, Schlotthauber, Schlüter, Dr. Stern, Prof. Ulrich, Assessor Unger, Assessor Wappaeus, Weber, Wichmann, Wittstein, Zur Nedden.

In *Heidelberg* aufser Hrn. Geh. Hofrath Muncke die HH. Binge, Erhardt, Gaedeckens, Gmelin, Görck, Hammer, Helm, Hermann, Junghans, E. Muncke, H. Muncke, Nuhn, Posselt, Rau, Sautelet, Tasché.

In *St. Helena* Lieut. Lefroy, R. A.

Auf dem *Vorgebirge der guten Hoffnung* Lieut. Willmot, R. A.

In *Kremsmünster* aufser Hrn. Prof. Koller die HH. Fellöcker, Grubhofer, Haselberger, Kronecker, Lettmayr, Reslhuber.

In *Leipzig* aufser Hrn. Prof. Möbius und Dr. Brandes die HH. Baltzer, Blochmann, Carus, Dietrich, Donner, Gaudner, Gödhel, Heym, Jurany, Leonhard, Leyser, Lotze, Millies, Netsch, Oberreit, Reclam, Schmidt, Schulze, Stäps, Tittmann, Weber.

In *Madras* Lieut. Ludlow, Madras Engineer.

In *Mailand* aufser Hrn. Stambucchi und C. Buzzetti die HH. Belgiojoso, Bordogna, B. Buzzetti, Caldara, Grindel, Prina.

In *Makerstoun* Sir Thomas Brisbane.

In *Marburg* aufser Hrn. Prof. Gerling die HH. Bauer, Becker, Börsch, Bruns, Casselmann, Erlenmeyer, Gegenbauer, Günsse, Hartmann, Heermann, Heppe, Ilse, Mösta, Seelig, Usener, Weber, Weibezahn, Westphalen, Wigand.

In *Neu Seeland* Capt. James Ross R. N. auf der Südpolexpedition.

In *Petersburg* Hr. Staatsrath Kupffer.

In *Prag* aufser Hrn. Dr. Kreil die HH. Fritsch, Grindel, Hackel, Leyer.

In *Simla* Capt. Boileau, Bengal Engineer.

In *Singapore* Lieut. Elliot, Madras Engineer.

In *Stockholm* aufser Hrn. Prof. Selander die HH. Cronstrand, Häggbladh, Lilljehöök, Dr. Olivecrona, Wallmark.

In *Toronto* Lieut. Younghusband, R. A.

In *Trevandrum* John Caldecott Esq.

In *Upsala* aufser Hrn. Prof. G. Svanberg die HH. Adlerz, Bergström, Forling, Lagerberg, Lindhagen, Lindmann.

In Marburg fand im Februartermin von $16^h\ 20'$ bis $19^h\ 55'$ eine Verrückung des Fernrohrs statt, weshalb in der Zeichnung 14 Marburger Scalentheile hinzugefügt worden sind.

In Heidelberg scheint um $0^h\ 50'$ eine Verrückung des Fernrohrs oder der Scale Statt gefunden zu haben, die bis zum Ende des Termins dauerte.

In Genf war im Mai am 26. 27. Mai statt am 28. 29. Mai beobachtet worden, weshalb diese Beobachtungen weggelassen worden sind.

In Breslau zeigt sich zwar in diesem Termine der Gang der Declinationsbeobachtungen im Ganzen mit dem an andern Orten übereinstimmend, es kommen aber im Einzelnen viele Abweichungen vor, welche von äufseren Störungen, z. B. Wind, herzurühren scheinen. Etwas Ähnliches nimmt man auch in den Declinationsbeobachtungen von Catharinenburg im Augusttermin wahr.

In Göttingen bemerkt man in den Intensitätsbeobachtungen vom Maitermin eine merkwürdige Abweichung gegen Ende des

Termins, die nicht erdmagnetischen Ursprungs zu sein scheint. Vielleicht rührt dieselbe von den in der Nähe des Instruments befindlichen bedeutenden Eisenmassen her, wenn gleich keine Änderung, die während der Beobachtungen damit vorgegangen wäre, bemerkt worden ist. Ähnliche Abweichungen finden sich auch in den Intensitätsbeobachtungen in Göttingen, Leipzig und Prag im Novembertermin.

In Heidelberg scheint im Novembertermin um $6^h\,55'$ eine Verrückung des Fernrohrs Statt gefunden zu haben, weshalb in der Zeichnung von hier an 20 Scalentheile mehr aufgetragen worden sind.

Die Declinationsbeobachtungen sind überall von 5 zu 5 Minuten zu den angegebenen Uhrzeiten (bis auf kleine am Schlusse angegebene Correctionen des Uhrstands) gemacht worden; die Intensitätsbeobachtungen dagegen sind meist nur von 10 zu 10 Minuten gemacht worden und meist nicht genau zur angegebenen Uhrzeit, sondern in Breda und Mailand 2 Minuten später, in Kremsmünster, Prag, Breslau, Upsala, Dublin, Toronto, St. Helena, Vorgebirge der guten Hoffnung, Van Diemens-Land, Madras und Singapore $2\frac{1}{2}$ Minute später, als die Declinationsbeobachtungen mit denen sie in den Tafeln zusammen gestellt sind. Nur in Petersburg, Catharinenburg, Barnaul, Nertschinsk, Simla, Trevandrum, Göttingen und Leipzig wurden die Declinations- und Intensitätsbeobachtungen von verschiedenen Beobachtern *gleichzeitig* ausgeführt.

Einige Beobachtungsreihen der Intensität sind auf eine bestimmte Temperatur reducirt, wie dies besonders für Toronto angegeben ist. An andern Orten scheint dies nicht geschehen zu sein, wenigstens ist nichts darüber bemerkt; statt dessen sind die Temperaturen selbst angeführt, welche während der Beobachtungen statt gefunden haben. Wir stellen dieselben in folgenden Tafeln zusammen *).

---

*) Die Temperaturen sind in den folgenden Tafeln theils nach Fahrenheitschen Graden, theils nach Centesimal-Graden angegeben, was in den Überschriften durch die Buchstaben F. und C. angezeigt wird. — In Toronto sind die Beobachtungen der horizontalen Intensität im Februar auf 45° 6, im Mai auf 65° 5, im August auf 68° 2, im No-

1841. Februar 26. 27.

Zeit	Brüssel F.	St. Helena F.	Van Diemens-Land F.	St. Petersburg C.	Simla F.	Madras F.	Singapore F.
10h	38°1			16°0			
11	38,2	69°2	60°2	16,0	46°0	80°0	78°9
12	38,3	69,2	60,6	16,0	46,8	80,0	78,7
13	38,4	69,1	60,2	16,0	46,9	80,0	78,5
14	38,6	69,1	59,8	16,0	46,9	79,4	78,4
15	38,8	69,0	59,7	16,0	46,5	78,8	78,7
16	38,8	69,0	59,8	15,3	46,0	78,9	79,5
17	38,9	68,9	60,0	15,3	45,0	79,5	80,0
18	38,9	68,9	60,0	15,5	44,2	79,8	80,6
19	39,0	69,0	60,0	15,0	46,0	80,3	81,0
20	39,0	68,9	60,0	15,0	46,5	80,7	81,4
21	39,2	68,7	60,0	15,3	47,9	81,2	81,7
22	39,5	68,5	60,0	15,3	49,3	81,5	81,7
23	40,1	68,1	60,0	15,3	50,8	81,5	81,7
0	41,3	68,1	60,0	15,3	51,8	81,6	81,4
1	41,9	68,7	59,7	15,3	51,7	81,4	81,0
2	41,3	68,8	59,8	15,0	50,9	81,0	80,7
3	41,2	68,9	59,7	15,0	50,0	80,8	80,4
4	41,8	68,9	59,8	14,5	49,5	80,0	80,0
5	41,6	68,8	59,9	14,5	48,0	80,8	79,8
6	41,0	68,7	60,0	14,0	47,0	80,7	79,2
7	40,8	68,8	60,0	14,0	46,2	80,5	79,0
8	40,5	68,9	60,0	13,7	45,8	80,4	79,0
9	40,4	69,0	60,0	13,5	44,2	80,4	78,9
10	40,2	69,0	60,5	13,3	43,9	80,3	78,6

---

vember auf 41°6 F. reducirt. — Die Beobachtungen der horizontalen Intensität in Göttingen werden um 12,78 Scalentheile für 1°C. corrigirt; für St. Helena ist diese Correction für 1° F. auf 0,04775 angegeben.

1841. Mai 28. 29.

Zeit	Brüssel F.	Göttingen C.	St. Helena F.	Vorgebirge der guten Hoffnung F.	Van Diemens-Land, Obs. F.	Van Diemens-Land, Erebus F.	St. Petersburg C.	Catharinenburg C.	Simla F.	Madras F.	Trevandrum F.	Singapore F.
10h	76°0	21°4	66°8	61°5	50°5	46°7	13°7	12°5	55°1	85°5	75°4	80°8
11	76,0	21,4	66,7	61,4	51,2	48,4	13,7	—	55,0	85,4	74,9	81,0
12	76,0	21,3	66,4	61,5	51,8	49,4	13,7	12,5	55,5	85,6	74,8	81.0
13	75,8	21,2	66,4	61,5	53,0	51,0	13,7	12,3	55,2	85,5	74,7	80,6
14	75,7	21,0	66,1	61,7	54,0	52,5	13,5	12,3	55,2	85,3	74,6	81,2
15	75,8	20,6	66,1	61,5	55,0	54,7	13,5	12,3	55,7	85,4	74,6	82,0
16	75,4	20,5	66,0	61,6	55,2	57,5	13,3	12,0	58,0	85,4	75,4	82,8
17	75,2	20,3	66,0	61,7	56,2	60,0	13,3	12,0	60,0	85,8	76,3	83,0
18	75,1	20,1	66,0	61,3	56,0	60,0	13,5	12,0	62,4	86,0	78,4	83,4
19	75,0	20,0	66,0	61.5	55,5	57,5	13,5	12,0	64,5	86,6	77,9	83,9
20	75,1	20,6	66,0	60 9	55,0	54,0	13,7	12,0	66,2	87,0	77,9	84,1
21	75,5	—	65,8	60,7	53,0	52,0	14,0	12,0	67,2	87,6	78,9	83,9
22	76,6	21,4	65,6	60,7	53.0	51,0	14,3	12,0	67,6	88,0	80,2	83,2
23	77,0	21,4	65,6	60,8	52,0	50,2	14,7	12,0	67,5	88,0	79,5	83,2
0	77,2	22,4	66,0	60,9	51.6	49.7	16,0	12,5	62,8	88,2	78,5	83,2
1	77,8	23,0	66,4	61,3	51,0	49,4	16,5	12,0	60,5	88,0	78,3	83,2
2	78,1	23,7	66,9	61,7	51,0	49,2	16,7	11,7	57,7	87,9	77,7	83,2
3	78,2	25.0	67,2	61,9	50,6	49,0	17,0	11,7	58,0	88,1	77,4	83,2
4	78,3	25,8	67,0	62,4	50,2	48,7	17,3	11,5	57,6	88,0	77,2	83,0
5	78,2	26,1	67,1	62,7	50,0	48,5	17,3	13,0	57,3	88,0	77,0	82,9
6	77,8	26,4	67,0	62,9	49,6	48,0	16,7	13,5	56,6	87,8	76,5	82,9
7	77,3	25,5	66,8	62,9	49,4	48,0	16,0	13,7	56,0	87,7	76,5	82,7
8	77,0	24,2	66,4	62,9	48.8	47,5	15,7	13,7	55,3	87,8	76,2	82,3
9	77,0	23,9	66,2	63,7	48,0	46,5	15,3	14,0	55,2	87,5	75,6	82,2
10	76,8	23,2					15,0					

1841. August. 27. 28.

Zeit	Makerstoun F.	Brüssel F.	Göttingen C.	St. Helena F.	Vorgebirge der guten Hoffnung F.	Van Diemens-Land, Obs. F.	Neu Seeland F.	St. Petersburg C.	Catharinenburg C.	Barnaul C.	Nertschinsk C.	Simla F.	Madras F.	Trevandrum F.	Singapore F.
10h	64°9	68°2	19°8	62°2	58°7	47°5	56°5	16°3	14°3	14°8	15°6	67°9	82°4	76°8	79°8
11	64,7	68,3	19,5	62,2	58,9	47,6	57,0	16,3	14,3	14,7	15,8	67,8	83,0	76,4	79,8
12	64,7	68,3	19,1	62,1	59,3	48,6	62,0	16,0	14,0	14,9	16,0	67,7	83,0	76,0	79,8
13	64,6	68,5	19,1	61,0	59,4	49,0	66,5	16,0	14,0	15,0	15,5	67,7	83,0	75,7	79,8
14	64,0	68,4	19,0	62,0	59,5	50,2	71,0	16,0	14,0	15,0	17,0	67,7	83,0	75,7	79,8
15	64,0	68,3	19,0	61,9	59,5	52,0	73,7	16,0	14,0	15,3	17,4	68,0	82,6	77,2	80,0
16	64,0	68,2	19,0	61,7	59,4	52,7	75,4	15,5	14,7	15,3	17,5	68,0	82,1	78,6	80,0
17	64,0	68,1	18,9	61,2	59,2	52,8	76,2	15,5	15,0	15,3	—	68,8	81,6	80,8	80,0
18	63,9	68,0	18,3	61,0	59,1	52,8	75,2	15,5	15,0	15,3	17,4	69,0	81,6	83,7	80,0
19	63,6	68,0	18,0	61,1	58,7	50,3	72,5	—	15,5	15,4	—	69,0	81,8	84,3	79,8
20	63,3	68,3	18,0	61,1	58,5	53,0	69,0	15,5	15,7	15,4	17,4	68,9	82,0	84,4	78,9
21	63.4	69,2	18,1	61,0	58,0	52,0	66,2	16,0	16,0	15.4	17,5	68,4	82,0	85,3	79,8
22	64,0	70,2	18,7	61,0	57,7	52,0	65,0	16,3	15,5	15,8	17,3	68,1	83,0	85,7	79,8
23	64,8	71,2	18,9	61,0	57,8	50,5	63.8	16,7	15,5	16,3	17,3	68,1	83,0	84,9	79,8
0	65,7	72,0	19,6	61,2	57,5	50,2	63,0	17,5	15,7	15,5	16,9	68,1	82,9	83,0	79,6
1	66,7	72,3	19,8	61,9	57,7	50,0	62,7	17,5	15,7	15,5	—	68,1	82,7	81,3	79,7
2	67,9	72,4	20,5	62,4	57,7	49,4	62,4	18,0	15,7	15,3	16.4	68,0	83,0	80,3	79,6
3	68,9	72,5	21,9	63,2	57,7	49,0	62,5	18,3	15,7	15,0	16,4	68,1	83.3	79,0	79,3
4	69,8	72,5	22,1	63,9	57,7	49.0	63,4	17,7	15,5	15,1	16,2	68,1	83,0	78,4	79,4
5	70,0	72,7	22,0	66,9	57,9	48,8	63,0	17,5	15,3	15,0	16,0	68,0	83,5	77,9	79,0
6	70,5	72,2	21,6	65,0	58,2	48,0	63,0	17,0	15,2	14,8	16,0	67,8	83,7	77,2	78,8
7	70,4	72,0	21,9	64,0	58,2	48,8	63,0	16,7	15,0	14,5	15,8	67,9	83,7	76,9	78,6
8	69,7	71,9	21,5	63,5	58,2	48,2	63,0	16,7	15,0	13,8	15,7	68,0	83,6	76,8	78,6
9	69,2	71,8	21,3	63,0	57,8	48,0	63,0	16,5	15,0	13,7	15,5	68,0	83,5	76,6	78,5
10		71,8	21,1					16,3							

1841. November 26. 27.

Zeit	Makerstoun F.	Brüssel F.	Göttingen C.	St. Helena F.	Vorgebirge der guten Hoffnung F.	Van Diemens-Land, Obs. F.	Aucklands Ins. F.	St. Petersburg C.	Barnaul C.	Nertschinsk C.	Simla F.	Madras F.	Trevandrum F.
10h	48°4	44°2	5°5	66°4	66°6	65°0	48°0	10°0	15°5	12°6	50°4	79°5	76°9
11	48,8	44,6	5,8	66,2	66,6	66,8	50,0	9,7	15,5	12,3	50,4	79,6	77,1
12	48,8	44,6	5,9	66,1	66,6	68,2	53,0	9,7	15,3	12,0	50,4	79,6	76,8
13	49,0	44,6	5,8	66,1	66,5	70,1	54,5	9,7	14,8	10,6	50,4	79,8	75,9
14	48,6	44,6	5,9	66,0	66,2	72,6	56,5	9,7	14,5	10,4	50,6	80,0	75,4
15	48,0	44,5	6,0	66,0	66,1	74,2	58,0	9,7	14,0	10,4	50,6	79,9	75,2
16	48,0	44,4	5,8	66,0	66,0	75,5	58,0	10,0	15,5	10,2	50,1	79,9	76,5
17	48,1	44,5	5,5	65,9	65,7	76,0	59,0	10,5	15,3	10,3	50,1	80,0	78,4
18	47.8	44,5	—	65,9	65,4	75,7	59,0	11,0	15,0	10,4	50,2	80,0	79,5
19	47,3	44,5	—	65,9	65,1	75,5	59,0	—	15,0	10,4	50,4	80,2	80,8
20	47,0	44.7	5,4	65,9	64,9	74,7	58,0	11,5	15,5	9,8	50,5	80,3	81,8
21	46,4	44,8	5,6	65,9	65,0	73,0	57,0	11,5	15,0	9.3	50,6	80,4	82,4
22	45,9	44,8	5,8	—	65,0	72,0	57,0	11,7	14,6	8,6	50,7	80,4	82,7
23	47,0	44,8	5,8	66,1	65,1	71,0	57,0	11,5	14,2	8,0	50,8	80,4	82,0
0	48,5	44,8	5,9	66,7	65,3	70,0	57,0	11,7	13,8	7,8	50,8	80,5	82,0
1	49,5	44,6	5,9	67,1	65,5	69,2	56.0	11,5	13,6	7,6	51,0	80,2	81,8
2	50,2	44,6	6,0	68,4	65,5	69,0	56,0	11,5	13,6	7,2	51,0	80,2	80,9
3	49,6	44,8	6,0	69,4	65,5	68,3	56.0	11,5	14,3	6,8	51,0	81,0	80,9
4	50,0	44,8	5,9	70,2	65,5	68,0	56,0	11,3	16,5	6,6	50,9	81,0	80,6
5	50,8	45,0	6,0	70,2	65,4	67,0	55,5	11,3	16,5	6,3	50,8	81,0	80,2
6	51,8	45,1	6,0	70.0	65,4	66,5	55,0	11,3	15,0	5,8	50,7	80,3	79,9
7	52,4	45,5	6,0	69,2	65.3	66,0	55,0	11,3	15,0	5,5	50,7	80,4	79,4
8	52,7	45,8	—	69,0	65,4	66,0	55,0	11,0	13,8	5,3	50,7	80,5	79,0
9	53,0	45,9	5,4	68,4	65,2	65,0	55,5	11,0	13,0	4,7	50,7	80,4	79,0
10			5,5					11,0		4,5			

Da Seite 81 erwähnt worden ist, daſs bei allen bisher in Göttingen gemachten Beobachtungen, sowohl in den Terminen als auch bei auſserordentlichen Gelegenheiten, noch nie das Bedürfniſs einer kürzeren Schwingungsdauer als 20 Secunden, wie die Nadel im hiesigen Observatorium besitzt, eingetreten sei; so mögen zum vollständigeren Beleg hievon, auſser dem S. 84 gegebenen Beispiel der gröſsten Declinationsschwankung während des Nordlichts am 18. Februar 1837, die Beobachtungen während dieses und einiger anderen Nordlichter hier vollständig mitgetheilt werden. Die aus diesen Beobachtungen sich er-

Digitized by Google

gebende Darstellung von dem Verlauf dieser merkwürdigen Erscheinungen läfst (in so weit keine Unterbrechungen der Beobachtungen eingetreten sind) nichts zu wünschen übrig. Jedenfalls ist es aber wünschenswerth, dafs alle Beobachter bei solchen Gelegenheiten künftig *ununterbrochen* in den der Schwingungsdauer ihrer Nadel gleichen Zeitintervallen beobachten, wobei weniger Gewicht darauf zu legen sein dürfte, ob diese Schwingungsdauer einige Secunden gröfser oder kleiner ist, als vielmehr darauf, dafs die Schwingungsdauer möglichst nahe ein aliquoter Theil von einer Minute ist, was sehr zur Bequemlichkeit des Beobachters gereicht.

1. *Nordlicht am* 18. *Februar* 1837.

Declination in Göttingen.

Zeit	Stand	Zeit	Stand	Zeit	Stand	Zeit	Stand
8h 2′ 50″	760,6	8h 21′ 0″	858,4	8h 26′ 40″	858,9	8h 37′ 10″	864,6
3 10	772,6	10	857,7	50	858,0	20	862,3
30	772,0	20	857,1	27 0	857,7	30	861,1
50	769,0	30	857,4	10	857,0	40	859,9
4 10	774,0	40	857,1	20	857,3	50	858,7
8′ 20	816,5	50	856,7	30	856,5	38′ 0	858,0
40	782,5	22 0	856,7	40	855,9	10	857,6
9 0	786,0	10	856,0	50	855,5	20	857,2
20	787,5	20	854,0	28 0	855,4	30	856,5
40	789,0	30	851,7	10	856,0	40	856,0
10 0	791,0	40	850,7	20	857,3	50	855,5
11 0	797,5	50	850,8	30	859,0	39′ 0	854,7
15 0	839,5	23 0	852,3	40	860,4	10	853,7
10	843,3	10	854,2	50	862,0	20	853,7
20	846,9	20	856,4	29 0	862,9	30	853,2
30	850,3	30	859,6	10	863,6	40	851,9
40	853,9	40	863,3	20	864,0	50	349,2
18 30	870,0	50	866,3	30	864,6	40′ 0	846,4
40	869,1	24 0	867,8	40	865,2	10	844,1
50	869,0	10	868,0	50	865,9	20	842,5
19 0	869,7	20	867,0	30 0	867,0	30	841,3
10	870,1	30	865,6	10	867,6	40	840,1
20	870,0	40	864,1	20	867,0	50	840,4
30	869,7	50	862,1	30	866,6	41′ 0	841,1
40	869,7	25 0	861,3	40	866,5	10	840,7
50	869,9	10	860,6	50	867,0	20	840,0
20 0	869,5	20	860,2	36′ 0	871,7	30	839,2
10	868,0	30	859,4	10	872,1	40	839,1
20	867,1	40	859,2	20	872,3	50	840,0
30	865,6	50	859,5	30	871,4	42′ 0	842,0
40	863,0	26 0	860,1	40	869,9	10	844,0
50	860,4	10	860,3	50	868,6	20	845,0
		20	860,2	37′ 0	866,2	30	845,6
		30	859,6			40	845,2

Digitized by Google

Zeit	Stand
8h 42′ 50″	845,6
43′ 0	846,9
10	845,6
20	844,4
30	844,6
40	845,5
46′ 20	840,2
30	839,5
40	841,7
50	843,0
47′ 0	843,0
10	843,5
20	845,0
30	846,5
40	845,5
50	846,0
48′ 0	844,5
10	845,5
20	843,0
30	839,0
40	835,0
50	833,2
49′ 0	833,0
10	832,7
20	832,5
30	830,0
40	827,5
50	825,0
50′ 0	825,0
10	826,0
20	829,0
30	829,0
40	829,0
50	831,0
51′ 0	835,0
10	838,0
20	839,5
30	838,5
40	838,5
50	840,5
53′ 30	846,8
40	847,9
50	847,3
54′ 0	947,5
10	847,9
20	848,4
30	847,5
40	846,3
50	845,9
55′ 0	844,8
10	842,8
20	840,8
30	839,9
40	840,8
8h 55′ 50″	842,5
56′ 0	844,4
10	844,4
20	844,4
30	843,8
40	844,4
50	844,0
57′ 0	844,4
10	842,1
20	839,0
30	838,5
40	838,7
50	838,5
58′ 0	837,2
10	834,6
9h 0′ 30″	828,5
40	829,1
50	830,0
1′ 0	831,3
10	831,6
20	832,7
30	834,1
40	834,5
50	834,0
2′ 0	834,0
10	835,0
20	837,4
30	838,9
40	840,9
50	842,4
3′ 0	844,8
10	846,2
20	846,4
30	846,6
40	846,3
50	844,7
4′ 0	844,7
10	844,1
20	845,8
30	846,5
40	846,3
50	843,6
5′ 0	840,5
10	838,2
20	937,2
30	838,2
40	839,0
50	838,6
6′ 0	836,5
10	834,9
20	836,5
30	836,3
40	836,0
50	831,3
9h 7′ 0″	824,9
10	818,8
20	817,7
30	818,7
40	821,5
50	828,2
8′ 0	838,0
10	844,3
20	842,4
30	839,3
40	836,3
50	834,6
9′ 0	831,3
10	825,0
20	819,1
30	818,6
40	822,8
50	825,5
10′ 0	827,9
10	833,5
20	841,3
30	—
40	847,2
50	—
11′ 0	847,1
10	848,0
20	848,4
30	848,4
40	850,1
50	852,1
9h 15′ 50″	842,5
16′ 0	847,5
10	845,0
20	846,5
30	845,5
40	846,5
50	846,5
17′ 0	847,0
10	848,5
20	850,0
30	850,7
40	852,6
50	850,2
18′ 0	851,7
10	853,0
20	855,1
30	856,4
40	853,1
50	850,9
19′ 0	848,1
10	845,1
20	844,9
30	843,6
40	843,9
9h 19′ 50″	842,1
20′ 0	838,2
10	833,3
20	832,8
30	833,9
40	834,8
50	835,7
21′ 0	835,8
10	834,2
20	832,4
30	831,6
40	830,3
50	828,4
22′ 0	827,5
10	826,7
20	826,2
30	827,6
40	827,4
50	827,7
23′ 0	828,1
10	829,3
20	829,9
30	828,1
40	828,0
50	829,1
24′ 0	830,5
10	830,5
20	831,4
30	831,8
40	832,1
50	831,6
25′ 0	830,2
10	829,5
20	828,3
30	826,9
40	826,6
50	826,6
26′ 0	827,3
10	827,4
20	826,0
30	826,5
40	828,5
50	832,8
27′ 0	832,0
10	833,3
20	833,7
30	832,0
40	834,2
50	834,3
28′ 0	835,5
10	836,4
20	835,7
30	837,0
40	835,2
50	836,6

Zeit	Stand
9h29' 0"	835,4
10	836,7
20	837,4
30	837,6
40	838,0
50	837,6
30' 0	837,5
10	839,7
20	838,3
30	841,4
40	842,8
50	845,5
31' 0	846,0
10	848,3
20	848,7
30	849,3
40	749,7
50	847,8
32' 0	—
10	845,8
20	—
30	844,6
40	849,7
50	850,5
33' 0	852,1
10	856,8
9 34' 30	867,3
40	867,3
50	866,4
35' 0	865,1
10	861,8
20	860,0
30	859,0
40	856,3
50	850,6
36' 0	843,9
10	840,3
20	840,9
30	845,4
40	852,0
50	859,9
37' 0	866,1
10	870,6
20	874,0
30	876,0
40	880,1
50	877,1
38' 0	873,1
10	870,8
20	968,5
30	864,2
40	857,3
50	854,0
39' 0	856,2
9h39' 10"	856,0
20	852,9
30	848,7
40	845,8
50	843,3
40' 0	840,1
10	836,0
20	935,7
30	838,4
40	841,5
50	844,0
41' 0	849,7
10	—
20	861,7
30	—
40	857,6
50	854,8
42' 0	847,6
10	839,0
20	828,5
30	824,5
40	823,0
50	821,4
43' 0	822,5
10	826,5
20	829,5
30	831,2
40	831,0
50	833,7
44' 0	836,5
10	836,7
20	835,0
30	833,6
40	833,5
50	833,1
45' 0	831,7
10	832,2
20	833,7
30	834,7
40	836,0
50	837,0
46' 0	841,2
10	842,0
9h48' 30"	828,3
40	826,9
50	826,9
49' 0	828,9
10	830,4
20	831,2
30	833,8
40	834,9
50	834,3
50' 0	833,3
10	832,9
9h50' 20"	832,3
30	832,7
40	834,8
50	836,1
51' 0	837,2
10	836,8
20	—
30	833,9
40	—
50	834,5
52' 0	835,5
10	836,5
20	839,5
30	840,0
40	840,5
50	839,5
53' 0	838,0
10	—
20	837,5
30	—
40	837,5
50	835,5
54' 0	835,5
10	834,0
20	834,0
30	833,5
40	833,0
50	832,0
55' 0	830,5
10	830,0
20	830,0
30	830,5
40	831,0
50	832,2
56' 0	834,5
10	832,2
20	834,0
30	832,5
40	833,0
50	833,2
57' 0	835,0
10	835,7
20	840,5
30	839,5
40	845,5
50	841,5
58' 0	840,5
10	842,5
20	840,6
30	839,5
40	839,5
50	838,0
59' 0	898,5
10	840,0
20	839,0
9h59' 30"	840,0
40	837,5
50	835,5
10h 0' 0	837,5
10	835,5
10h 5' 0	842,6
40	843,2
50	844,7
6' 0	844,6
10	846,0
20	846,4
30	847,1
40	847,4
50	847,8
7' 0	848,9
10	850,7
20	852,4
30	853,7
40	855,1
50	856,9
8' 0	858,1
10	858,6
20	858,5
30	858,5
40	858,5
50	857,8
9' 0	856,0
10	954,4
20	853,5
30	853,1
40	853,3
50	853,8
10' 0	854,6
10	855,6
20	856,4
30	857,5
40	859,5
50	860,7
11' 0	863,3
10	964,4
20	867,4
30	868,8
40	869,4
50	870,5
12' 0	871,3
10	872,6
20	873,5
30	874,4
40	876,1
50	877,5
13' 0	878,1
10	878,0
20	878,2
30	877,9

Digitized by Google

Zeit	Stand	Zeit	Stand	Zeit	Stand	Zeit	Stand
10h 13′ 40″	878,5	10h 18′ 10″	876,8	10h 22′ 40″	892,1	10h 27′ 10″	870,9
50	878,8	20	877,0	50	891,2	20	868,1
14′ 0	879,3	30	877,9	23′ 0	890,5	30	868,4
10	880,3	40	873,9	10	890,7	40	865,9
20	881,1	50	—	20	890.0	50	867,9
30	881,4	19′ 0	881,7	30	888,6	28′ 0	868,4
40	881,4	10	—	40	887,5	10	870,4
50	381,1	20	884,3	50	887,9	20	867,9
15′ 0	879,7	30	885,2	24′ 0	887,4	30	870,9
10	880,0	40	887,5	10	886,6	40	870,4
20	879,4	50	888,2	20	886,2	50	870,9
30	877,8	20′ 0	888,0	30	885,2	29′ 0	869,2
40	876,6	10	887,4	40	886,3	10	868,0
50	876,3	20	887,7	50	884,8	20	866,1
16′ 0	876,2	30	887,7	25′ 0	884,5	30	868,9
10	874,9	40	887,2	10	884,8	40	866,7
20	873,5	50	887,2	20	884,1	50	870,2
30	873,1	21′ 0	887,7	30	883,2	30′ 0	367,2
40	873,3	10	888,3	40	884,0	10	871,2
50	873,8	20	889,2	50	883,4	20	871,1
17′ 0	873,4	30	888,7	26′ 0	884,4	30	868,3
10	873,6	40	890,5	10	882,5	40	870,1
20	872,9	50	890,9	20	880,5	50	871,2
30	874,3	22′ 0	892,0	30	879,3	31′ 0	872,0
40	874,4	10	891,4	40	878,2	10	870,5
50	874,3	20	891,9	50	876,9	20	871,7
18′ 0	874,5	30	892,2	27′ 0	873,9		

Die Declination ist hier in Scalentheilen angegeben. Man findet daraus den absoluten Werth durch die Formel

$$18^0\ 27'\ 35''6 - (n - 878{,}65)\ .\ 21'',1254,$$

wo n den beobachteten Scalentheil bezeichnet. Von den angegebenen Zeiten ist 0″6 abzuziehen um genaue Göttinger mittlere Zeit zu erhalten.

2. *Nordlicht am* 4. *Januar* 1840 *Abends.*

Declination in Göttingen.

Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
8h 30′ 50″	941,0	939,7	8h 33′ 30″	910,2	906,1	8h 36′ 30″	865,0	861,6
31′ 10	939,0	937,5	50	904,0	900,2	50	860,0	857,3
30	936,7	934,3	34′ 10	898,3	894,9	37′ 10	856,0	854,6
50	933,1	932,0	30	893,2	889,1	30	853,9	
32′ 10	931,4	928,0	50	887,0	883,5	8h 38′ 30″	842,9	842,4
30	926,3	923,6	35′ 10	881,7	877,6	50	842,2	840,7
50	922,3	917,2	30	875,5	871,8	39′ 10	839,9	839,7
33′ 10	914,7	911,7	50	870,0	866,6	30	839,6	838,9
30	910,2		36′ 10	865,0		50	838,6	

Digitized by Google

Zeit	Beob.	Stand
8h 39′ 50″	838,6	
40′ 10	839,3	839,1
30	839,8	839,6
50	840,8	840,5
41′ 10	841,9	841,5
30	843,9	843,2
50	846,0	845,3
42′ 10	848,4	847,6
43′ 30″	863,4	
50	867,3	866,0
44′ 10	871,3	870,0
30	878,4	876,0
50	881,9	880,7
45′ 10	888,8	886,5
30	893,7	892,1
50	899,4	897,5
46′ 10	905,0	903,1
30	910,7	908,8
50	915,7	914,0
47′ 10	921,0	919,2
30	925,7	924,1
50	930,5	928,9
48′ 10	934,4	933,1
30	937,8	936,7
50	940,7	939,7
49′ 10	943,3	942,4
30	948,7	946,9
50	950,1	949,6
50′ 10	951,3	950,9
30	952,6	952,2
50	952,2	952,3
51′ 10	951,6	951,8
30	949,6	950,3
50	949,5	949,5
52′ 10	947,6	948,2
30	945,6	945,9
50	943,4	944,1
53′ 10	940,4	941,4
30	939,0	939,5
50	936,0	937,0
54′ 10	932,7	933,8
30	929,8	930,8
50	925,5	926,9
55′ 10	923,3	924,0
30	919,4	920,7
50	916,4	917,4
56′ 10	913,6	914.5
30	910,4	911,5
57′ 50	900,0	
58′ 10	897,5	898,3
30	896,3	896,7
50	893,9	894,7
59′ 10	891,8	892,5
30	888,8	889,8

Zeit	Beob.	Stand
8h 59′ 30″	888,8	
50	888,5	888,6
9h 0′ 10	886,9	887,4
30	886,3	886,5
50	885,1	885,5
1′ 10	884,8	884,9
30	882,4	883,2
50	881,0	881,5
2′ 10	879,0	879,7
30	878,9	878,9
50	878,0	878,3
3′ 10	877,1	877,4
30	876,0	876,4
50	876,2	876,1
4′ 10	874,0	874,7
30	874,2	874,1
50	872,8	873,3
5′ 10	873,0	872,9
30	872,2	872,5
50	871,4	871,7
6′ 10	871,3	871,3
30	870,2	870,6
50	870,2	870,2
7′ 10	870,5	870,4
30	869,8	870,0
50	870,2	870,1
8′ 10	869,8	869,9
30	870,4	870,2
50	870,9	870,7
9′ 10	871,2	871,1
30	872,2	871,9
50	873,5	873,1
10′ 10	873,8	873,7
30	874,0	873,9
50	875,0	874,7
11′ 10	875,3	875.1
30	376,6	876,2
50	877,2	877,0
12′ 10	878,3	877,9
30	879,2	878,9
50	879,8	879,6
13′ 10	880,7	880,4
30	881,0	880,9
50	882,0	881,7
14′ 10	882,5	882,3
30	883,2	883,0
50	884,2	883,9
15′ 10	—	—
30	885,0	—
50	886,3	886,2
16′ 10	886,5	886,4
30	887,0	886,8
50	888,0	887,7
17′ 10	887,9	887,9
30	887,5	887,6

Zeit	Beob.	Stand
9h 17′ 30″	887,5	
50	888,0	887,8
18′ 10	889,0	888,7
30	890,0	889,7
50	890,5	890,3
19′ 10	892,3	891,7
30	892,8	892,6
50	894,8	894,1
20′ 10	895,7	895,4
30	896,8	896,4
50	897,8	857,5
21′ 10	898,3	898,1
30	899,5	899,1
50	899,7	899,6
22′ 10	900,5	900,2
30	902,0	901,5
50	903,2	902,8
23′ 10	904,5	904,1
30	905,0	904,8
50	906,0	905,7
24′ 10	907,0	906,7
30	907,8	907,5
50	907,5	907,6
25′ 10	908,7	908,3
30	908,8	908,8
50	909,4	909,2
26′ 10	909,5	909,5
30	910,3	910,0
50	911,1	910,8
27′ 10	911,7	911,5
30	912,3	912,1
50	912,8	912,6
28′ 10	913,2	913,1
30	913,5	913,4
50	914,2	914,0
29′ 10	914,8	914,6
30	915,5	915,3
50	915,2	915,3
30′ 10	915,8	915,6
30	916,4	916,2
50	916,5	916,5
31′ 10	917,7	917,3
30	918,0	917,9
50	918,5	918,3
32′ 10	918,9	918,8
30	919,2	919,1
50	920,0	919,7
33′ 10	920,4	920,3
30	921,1	920,9
50	921,4	921,3
34′ 10	921,9	921,7
30	922,2	922,1
50	922,8	922,6
35′ 10	923,4	923,2
30	924,3	924,0

Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
6h 35′ 30″	924,3	925.0	9h 53′ 30″	926,0	925,5	10h 11′ 30″	917,8	917,5
50	925,3	926,0	50	925,3	924,8	50	917,4	917.1
36′ 10	926,3	927,2	54′ 10	924,5	924,2	12′ 10	916,9	916,9
30	927,7	928,5	30	924,0	923,5	30	916,9	916.8
50	928,9	929.8	50	923,2	922,9	50	916,8	917,1
37′ 10	930,2	930,9	55′ 10	922,8	922,5	13′ 10	917,3	917,6
30	931,3	932,3	30	922,4	921,9	30	917,7	918,0
50	932,8	933,6	50	921,6	921,1	50	918,1	918,4
38′ 10	934,0	934,9	56′ 10	920,9	920,3	14′ 10	918,5	918.8
30	935,3	936,1	30	920,0	919,5	30	918,9	919,2
50	936,5	937,4	50	919,3	918,9	50	919,3	919,5
39′ 10	937,8	938,5	57′ 10	918,7	917,5	15′ 10	919,6	919,8
30	938,8	939,3	30	917,4	917,1	30	919,9	920,0
50	939,6	940,1	50	916,9	916,4	50	920,1	920,2
40′ 10	940,3	940,7	58′ 10	916,2	915,5	16′ 10	920,3	920,4
30	940,9	941,2	30	915,2	916,2	30	920,5	920,4
50	941,3	941,7	50	916,7	915,9	50	920,4	920,3
41′ 10	941,9	942,1	59′ 10	915,5	916,1	17′ 10	920,3	920.4
30	942,2	942,2	30	916,4	916,1	30	920,4	920,9
50	942,2	941,9	50	915,9	916,4	50	921,2	923,1
42′ 10	941,8	941,7	10h 0′ 10	916,6	916,5	18′ 10	924,1	922,6
30	941,6	941,5	30	916,5	916,9	30	922,3	924,5
50	941,4	941,2	50	917,1	917,4	50	925,6	924,9
43′ 10	841,1	941,0	1′ 10	917,6	917,9	19′ 10	924,5	925,6
30	941,0	940,9	30	918,1	918,2	30	026,2	925,9
50	940,8	940.6	50	918,2	918,4	50	925,8	926.7
44′ 10	940,5	940,2	2′ 10	918,5	919,1	20′ 10	927,2	927,1
30	940,0	939,8	30	919,4	919,9	30	927,0	927,9
50	939,7	939,4	50	920,1	920,6	50	928,4	926,9
45′ 10	939,3	939,0	3′ 10	920.8	921,5	21′ 10	926,1	926,8
30	938,9	938,7	30	921,8	922,0	30	927,2	926,7
50	938,6	938,4	50	922,1	922,6	50	926,4	925,9
46′ 10	938,3	938,2	4′ 10	922,8	923,1	22′ 10	925,7	925,9
30	938,1	937,9	30	923,3	923,6	30	926,0	924,7
50	937,8	937,8	50	923,7	924,2	50	924,0	924,7
47′ 10	937,8	937,5	5′ 10	924,5	924,8	23′ 10	925,1	924.0
30	937,4	937.1	30	925,0	925,2	30	923,5	923,8
50	937,0	936,7	50	925,3	925,2	50	924,0	923,5
48′ 10	936,5	936,2	6′ 10	925.2	925,2	24′ 10	923,3	923,1
30	936,0	935,5	30	925,2	925,2	30	923,0	922,8
50	935,2	934,9	50	925,2	925,1	50	922,7	921,2
49′ 10	934,8	934.5	7′ 10	925,0	924,9	25′ 10	920,5	921,5
30	934,3	933,9	30	924,8	924,5	30	922,0	919,9
50	933.7	933,2	50	924,3	924,3	50	918,9	918,9
50′ 10	933,0	932,5	8′ 10	924,3	924,0	26′ 10	918,9	918,3
30	932,3	931,6	30	923,8	923,5	30	918,0	816,7
50	931,3	930,8	50	923,3	923,0	50	916,0	916,0
51′ 10	930,6	930,2	9′ 10	922,9	022,5	27′ 10	916,0	914,6
30	930,0	929,5	30	922,3	921,7	30	913,9	—
50	929,2	928,9	50	921,4	920,9	50	—	—
52′ 10	928,7	928,2	10′ 10	920,6	919,7	28′ 10	912,0	910,9
30	928,0	927,7	30	919,3	919,2	30	910.4	908,9
50	927,5	926,9	50	919,1	918,5	50	908,1	906.7
53′ 10	926,6	926,2	11′ 10	918,2	917,9	29′ 10	906,1	906,1
30	926,0		30	917,8		30	906,1	

Digitized by Google

Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
10h 29′ 30″	906,1	906,4	10h 31′ 30″	901,4	900,7	10h 33′ 30″	894,3	894,2
50	906,5	905,4	50	900,3	899,6	50	894,1	893,6
30′ 10	904,8	904,5	32′ 10	899,2	898,3	34′ 10	893,4	893,9
30	904,4	902,7	30	897,8	896,9	30	894,1	894,0
50	901,8	801,9	50	896,4	895,5	50	893,9	893,9
31′ 10	901,9	901,6	33′ 10	895,0	894,5	35′ 10	893,9	893,8
30	901,4		30	894,3		30	893,7	

Es sind hier in der zweiten Columne, um die Sicherheit, mit welcher bei 20 Secunden Schwingungsdauer der Nadel der wahre Stand auch bei grofsen Schwankungen berechnet werden kann, mehr ins Licht zu setzen, die ursprünglichen Beobachtungen selbst gegeben und die daraus berechneten Stände in der dritten Columne beigefügt worden. Es wurde bei diesen Beobachtungen ein Dämpfer gebraucht, welcher den Schwingungsbogen der Nadel wie man sieht immer sehr klein erhielt, so dafs zur Berechnung des wahren Stands zwei um die einfache Schwingungsdauer entfernte Beobachtungen genügten. Um den Einflufs der Dämpfung in der Rechnung gehörig zu berücksichtigen, wurde die letztere der beiden Beobachtungen der ersteren um ein Drittel ihrer Differenz genähert, wie man aus der Vergleichung der dritten Columne mit der zweiten leicht erkennt. Dieser berechnete Stand gilt für einen etwa 11 Secunden spätern Augenblick als denjenigen, wo die erste der beiden Beobachtungen, aus denen der Stand berechnet wurde, gemacht worden war. Siehe darüber den zweiten Band der Resultate S. 79. Die Declination ist in Scalentheilen angegeben und man findet daraus den absoluten Werth durch die Formel

$$18^{0}\,15'\,41''51 \;-\; (n - 879{,}77)\;.\;21''349$$

wo n den beobachteten Scalentheil bezeichnet. Von den angegebenen Zeiten ist 3″6 abzuziehen um genaue Göttinger mittlere Zeit zu erhalten. Fig. 15 sind diese Beobachtungen graphisch dargestellt.

Digitized by Google

3. *Nordlicht am* 21. *September* 1840 *Abends.*

Declination in Göttingen.

Zeit	Beob.	Stand
8h 35′ 50″	926,4	927,5
36′ 0	928,1	929,4
10	930,0	931,3
20	932,0	933,3
30	933,9	935,4
40	936,1	937,4
50	938,0	939,1
37′ 0	939,7	941,0
10	941,6	942,6
20	943,1	943,9
30	944,3	945,4
40	945,9	946,8
50	947,3	948,4
38′ 0	949,0	950,2
10	950,8	951,7
20	952,1	953,4
30	954,0	955,4
40	956,1	957,4
50	958,0	959,1
39′ 0	959,6	960,7
10	961,2	962,4
20	963,0	964,0
30	964,5	965,5
40	966,0	966,7
50	967,0	967,6
40′ 0	967,9	968,6
10	969,0	970,2
20	970,8	971,6
30	972,0	972,7
40	973,0	973,7
50	974,0	974,5
41′ 0	974,7	975,2
10	975,4	975,8
20	976,0	976,5
30	976,7	977,2
40	977,4	977,9
50	978,2	978,5
42′ 0	978,7	—
10	—	—
20	—	—
30	979,3	979,6
40	979,8	980,2
50	980,4	980,9
43′ 0	981,1	981,5
10	981,7	981,9
20	982,0	982,3
30	982,4	982,8
40	983,0	983,3
50	983,4	983 6
44′ 0	983,7	983,5
10	983,4	983,1
20	983,0	

Zeit	Beob.	Stand
8h 44′ 20″	983,0	982,8
30	982,7	982,4
40	982,3	982,1
50	982,0	981,7
45′ 0	981,6	981,3
10	981,1	980,7
20	980,5	980,2
30	980,0	979,5
40	979,2	978,8
50	978,6	978,1
46′ 0	977,9	977,3
10	977,0	976,5
20	976,3	975,7
30	975,4	974,5
40	974,1	973,2
50	972,7	971 8
47′ 0	971,3	970,6
10	970,2	969,3
20	968,8	967,5
30	966,9	965,7
40	965,1	964,4
50	964,0	963,2
48′ 0	962,8	961,8
10	961,3	960,3
20	959,8	958,7
30	958,1	957,2
40	956,7	955,8
50	955,4	954,3
49′ 0	953,8	952,8
10	952,3	951,4
20	950,9	949,9
30	949,4	948,5
40	948,1	947,5
50	947,2	946,5
50′ 0	946,1	945,4
10	945,0	944,1
20	943,7	943,0
30	942,6	942,2
40	942,0	941,5
50	941,3	940,9
51′ 0	940,7	940,2
10	940,0	939,4
20	939,1	938,7
30	938,5	938,2
40	938,0	937,5
50	937,3	937,1
52′ 0	937,0	936,4
10	936,1	936,2
20	936,2	935,9
30	935,8	935,4
40	935,2	935,1
50	935,0	

Zeit	Beob.	Stand
8h 52′ 50″	935,0	934,8
53′ 0	934,7	934,4
10	934,2	933,9
20	933,7	933,6
30	933,5	933,4
40	933,3	933,3
50	933,3	933,2
54′ 0	933,1	933,0
10	932,9	932,8
20	932,7	932,6
30	932,5	932,4
40	932,3	932,1
50	932,0	931,7
55′ 0	931,5	931,2
10	931,1	931,0
20	931,0	930,9
30	930,8	930,5
40	930,4	930,1
50	930,0	929,8
56′ 0	929,7	929,5
10	929,4	929,4
20	929,4	929,3
30	929,3	929,2
40	929,2	929,1
50	929,1	929,1
57′ 0	929,1	929,1
10	929,1	929,1
20	929,1	929,2
30	929,3	929,3
40	929,3	929,3
50	929,3	929,4
58′ 0	929,4	
9h 7′ 40	907,3	906,5
50	906,1	905,6
8′ 0	905,3	904,8
10	904,5	904,1
20	903,9	903,2
30	902,9	902,2
40	901,9	901,3
50	901,0	900,6
9′ 0	900,4	899,7
10	899,4	898,8
20	898,5	898,1
30	897,9	897,4
40	897,1	896,8
50	896,6	896,1
10′ 0	895,9	895,3
10	895,0	894,3
20	894,0	893,5
30	893,2	892,7
40	892,4	

Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
9h 10′ 40″	892,4	892,1	9h 11′ 50″	888,4	888,4	9h 13′ 0″	887,0	887,0
50	891,9	891,6	12′ 0	888,4	888,4	10	887,0	886,9
11′ 0	891,4	891,0	10	888,4	888,2	20	886,9	886,8
10	890,8	890,4	20	888,1	887,8	30	886.8	886,9
20	890,2	889,7	30	887,7	887,2	40	886,9	886,9
30	889,5	889,2	40	887,0	887,0	50	886,9	886,9
40	889,0	888,6	50	887,0	887,0	14′ 0	886,9	
50	888,4		13′ 0	887,0				

Der Stand der Nadel ist in Scalentheilen angegeben und kann durch die Formel

$$18^{0}\,10'\,23''\,47 - (n - 894{,}07)\,.\,21''349$$

auf absolute Declination reducirt werden, wo n die Zahl der Scalentheile bezeichnet. Von den angegebenen Zeiten ist 3″ 5 abzuziehen, um genaue Göttinger mittlere Zeit zu erhalten. Fig. 16 sind diese Beobachtungen graphisch dargestellt.

4. *Nordlicht am* 21. *December* 1840 *Abends.*

Declination in Göttingen.

Zeit	Beob.	Ssand	Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
5h 58′ 0″	846,8	847,4	5h 6′ 40	844,7	846,0	5h 15′ 20″	885,0	889,0
20	847,7	845,2	7′ 0	846,7	848,0	40	891,0	895,3
40	844,0	844,4	20	848,7	849,6	16′ 0	897,5	903,2
59′ 0	844,6	843,7	40	850,1	853,1	20	906,0	911,2
20	843,3	842,2	8′ 0	854,6	856,3	40	913,8	917,9
40	841,6	840,7	20	857,2	859,1	17′ 0	920,0	924,3
6h 0′ 0	840,3	838,6	40	860,1	862,1	20	926,5	—
20	837,8	836,1	9′ 0	863,1	864,1	40	—	—
40	835,3	832,9	20	864,6	866,3	18′ 0	937,0	941,7
1′ 0	831,7	831,4	40	867,1	867,9	20	944,1	947,4
20	831,2	831,1	10′ 0	868,3	869,4	40	949,1	953,2
40	831,0	830,3	20	870,0	870,9	19′ 0	955,2	959,1
2′ 0	829,9	829,2	40	871,3	871,6	20	964,0	965,0
20	828,8	828,8	11′ 0	871,8	872,0	40	967,0	970,1
40	828,8	828,6	20	872,1	871,5	20′ 0	974,7	974,2
3′ 0	828,5	829,2	40	871,2	870,5	20	975,4	977,1
20	829,6	829,9	12′ 0	870,1	869,3	40	978,0	980,0
40	830,0	831,1	20	868,9	868,3	21′ 0	981,0	981,8
4′ 0	831,6	832,7	40	868,0	867,9	20	982,2	982,8
20	833,2	834,2	13′ 0	867,9	867,0	40	983,1	984,0
40	834,7	835,5	20	866,6	866,7	22′ 0	984,5	984,8
5′ 0	835,9	837,2	40	866,7	868,0	20	985,0	985,6
20	837,8	839,2	14′ 0	868,7	870,2	40	985,9	985,6
40	839,9	841,1	20	871,0	873,7	23′ 0	985,5	985,8
6′ 0	841,7	843,0	40	875,0	877,9	20	986,0	986,1
20	843,7	844,4	15′ 0	879,3	883,1	40	986,2	985,7
40	844,7		20	885,0		24′ 0	985,5	

Digitized by Google

Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
6h 24′ 0″	985,5	984,6	6h 42′ 0″	936,0	936,8	7h 0′ 0″	935,9	935,3
20	984,2	982,7	20	937,2	938,4	20	935,0	934,3
40	982,0	980,6	40	939,0	940,1	40	934,0	933,5
25′ 0	979,9	978,2	43′ 0	940,6	941,7	1′ 0	933,3	932,6
20	977,3	975,3	20	942,2	943,2	20	932,2	931,5
40	974,3	972,4	40	943,7	944,6	40	931,2	930,3
26′ 0	971,5	969,5	44′ 0	945,0	946,1	2′ 0	929,9	929,2
20	968,5	966,8	20	946,6	947,5	20	928,9	928,0
40	966,0	—	40	947,9	948,6	40	927,5	926,5
27′ 0	—	—	45′ 0	948,9	949,5	3′ 0	926,0	925,0
20	959,5	958,0	20	949,8	950,4	20	924,5	923,8
40	957,2	955,3	40	950,7	951,5	40	923,4	922,5
28′ 0	954,4	952,6	46′ 0	951,9	952,3	4′ 0	922,0	921,0
20	951,7	949,2	20	952,5	953,0	20	920,5	919,5
40	948,0	946,3	40	953,3	953,8	40	919,0	918,1
29′ 0	945,5	943,6	47′ 0	954,0	954,8	5′ 0	917,6	916,8
20	942,7	941,4	20	955,2	955,8	20	916,4	915,7
40	940,8	938,9	40	956,1	956,5	40	915,4	914,7
30′ 0	937,9	936,3	48′ 0	956,7	956,8	6′ 0	914,4	914,1
20	935,5	933,3	20	956,9	956,8	20	913,9	913,4
40	932,2	930,5	40	956,8	956,8	40	913,1	912,6
31′ 0	929,7	927,6	49′ 0	956,8	956,7	7′ 0	912,4	912,0
20	926,5	925,2	20	956,7	956,4	20	911,8	911,5
40	924,5	923,2	40	956,2	955,9	40	911,4	911,1
32′ 0	922,6	921,3	50′ 0	955,8	955,5	8′ 0	911,0	910,9
20	920,7	919,7	20	955,4	955,0	20	910,8	910,5
40	919,2	918,9	40	954,8	954,3	40	910,3	910,1
33′ 0	918,8	919,0	51′ 0	954,0	953,4	9′ 0	910,0	909,9
20	919,1	919,0	20	953,1	952,4	20	909,8	909,7
40	919,0	919,6	40	952,0	951,5	40	909,6	909,3
34′ 0	919,8	919,8	52′ 0	951,3	950,6	10′ 0	909,2	909,2
20	919,8	920,5	20	950,3	949,8	20	909,2	909,1
40	920,8	920,9	40	949,5	948,8	40	909,0	908,9
35′ 0	921,0	921,3	53′ 0	948,5	948,2	11′ 0	908,9	908,7
20	921,4	921,9	20	948,0	947,6	20	908,6	908,4
40	922,1	922,0	40	947,4	947,0	40	908,3	908,3
36′ 0	922,0	922,1	54′ 0	946,8	946,4	12′ 0	908,3	908,2
20	922,2	921,9	20	946,2	946,0	20	908,2	908,4
40	921,8	921,5	40	945,9	945,6	40	908,5	908,6
37′ 0	921,3	920,6	55′ 0	945,5	945,2	13′ 0	908,7	908,8
20	920,3	920,2	20	945,0	944,8	20	908,9	909,0
40	920,2	919,7	40	944,7	944,3	40	909,0	909,4
38′ 0	919,5	919,5	56′ 0	944,1	943,8	14′ 0	909,6	910,0
20	919,5	919,7	20	943,7	943,2	20	910,2	910,8
40	919,8	920,5	40	943,0	942,7	40	911,1	912,0
39′ 0	920,8	922,0	57′ 0	942,5	942,0	15′ 0	912,5	—
20	922,1	922,8	20	941,8	—	20	—	—
40	923,1	924,6	40	—	—	40	—	—
40′ 0	925,3	926,4	58′ 0	940,4	940,1	16′ 0	916,9	917,8
20	927,0	928,2	20	940,0	939,3	20	918,3	919,4
40	928,8	930,0	40	939,0	938,5	40	919,9	920,8
41′ 0	930,6	931,9	59′ 0	938,2	937,7	17′ 0	921,2	922,0
20	932,5	933,5	20	937,4	937,0	20	922,4	922,9
40	934,0	935,3	40	936,8	936,2	40	923,2	923,8
40′ 2	936,0		7h 0′ 0	935,9		18′ 0	924,1	

Digitized by Google

Zeit	Beob.	Stand	Zeit	Beob.	Stand
7h 18′ 0″	924,1	924,7	7h 19′ 0	926,0	926,3
20	925,0	925,5	20	926,5	926,9
40	925,7	925,9	40	927,1	
19′ 0	926,0				

Der Stand der Nadel ist in Scalentheilen angegeben und kann durch die Formel

$$18^{0}\ 10'\ 49''7 - (n - 891{,}43)\ .\ 21''349$$

auf absolute Declination reducirt werden, wo n die Zahl der Scalentheile bezeichnet. Zu den angegebenen Zeiten ist 2″ 8 hinzuzufügen, um genaue Göttinger mittlere Zeit zu erhalten. Fig. 17 sind diese Beobachtungen graphisch dargestellt.

Schliefslich mögen noch einige Aufzeichnungen für den 25. September 1841 mitgetheilt werden, wo Hr. Hofrath Gaufs bei Gelegenheit einiger die Inclination betreffenden Versuche auf die grofsen Bewegungen, welche an diesem Tage Statt fanden, aufmerksam geworden war. In der damals eingetretenen Ferienzeit, wo die meisten Theilnehmer an den Beobachtungen abwesend waren, konnten die Beobachtungen im magnetischen Observatorium nur kurze Zeit fortgesetzt werden.

1841. Sept. 25. 4h 4′	17° 31′ 43″
7	50 16
10	18 6 22
13	16 49
16	22 51
20	24 47

Man sieht hieraus, dafs in dem kurzen Zeitraum von 16 Minuten die Declination um 53′ 4″ zunahm. Vorzüglich stark war diese Zunahme im Anfang, wo auf die Zeitminute über 6 Bogenminuten kommen. Des Morgens um 8 Uhr war die Declination an diesem Tage 18° 5′ 53″ während die mittlere Declination für den Monat September 8 Uhr Morgens 18° 3′ 56″ betrug. Des Nachmittags um 1 Uhr war die Declination 18° 22′ 22″, das monatliche Mittel für dieselbe Tageszeit war 18° 13′ 13″. Die Abweichung vom mittleren Werthe ist also zu diesen beiden Zeiten noch gering gewesen.

IV.

Verbesserungen.

S. 17 Zeile 8 lies: erfolgte.

S. 49 Zeile 9 von unten lies: aufser obigen 12 Beobachtungen.

August 27. 28. *Declination*, Göttingen, Werth eines Scalentheils, lies: 21″42.
Declination, Makerstoun, Werth eines Scalentheils, lies: 40″28.
Intensität, Makerstoun, Werth eines Scalentheils, lies: $\frac{1}{6570}$.

Für den Werth eines Scalentheils der Intensitäts-Beobachtungen in Leipzig ist in allen Terminen $\frac{1}{19769}$ zu setzen.

Für den vorigen Band der Resultate sind folgende Verbesserungen in der Tafel der von Herrn Prof. Hansteen beobachteten horizontalen Intensitäten zu bemerken:

S. 114 Copenhagen, Jul. 15. $23^h\,32'$, Columne *H*, statt 1,6518 lies: 1,6520.
— — Jul. 16. $7^h\,22'$ — — statt 1,6518 lies: 1,6519.
— Altona, Aug. 1. $7^h\,16'$, Columne *T*, statt 770″78 lies: 771″00.

S. 115 Dresden, Aug. 20. $5^h\,32'$, Columne *H*, statt 1,8270 lies: 1,8279.

S. 116. Göttingen, Sept. 2. $22^h\,9'$, Columne *H*, statt 1,37156 lies: 1,77156.

S. 118 Zeile 4 statt $A = \frac{1+h^2}{1-h^2}$ lies: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1+h^2}{1-h^2}$.

Digitized by Google

Variationen

der

Declination und Intensität.

1841.

Februar 26. 27.	August 27. 28.
Mai 28. 29.	November 26. 27.

1841. Februar. 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″48	Breda 21″00	Brüssel 21″75	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmst. 18″98	Mailand 26″75
10h0	34,0	29,4	26,3	29,5	28,5	24,1	20,4	29,0	—
5	38,7	41,0	38,3	46,5	34,9	32,7	26,1	36,9	—
10	39,7	42,2	40,5	47,2	37,0	33,9	27,7	39,4	—
15	43,3	46,1	42,3	48,6	39,1	36,9	29,1	41,5	31,1
20	44,4	44,2	45,7	55,1	40,3	38,4	30,2	43,8	31,1
25	41,3	39,0	43,7	43,6	37,1	34,5	28,3	41,2	30,1
30	48,7	38,6	42,7	43,8	38,0	35,6	28,9	41,8	30,3
35	45,0	37,2	40,2	41,4	36,1	32,9	27,4	40,2	28,6
40	44,2	40,8	41,2	44,4	37,1	33,5	27,8	40,3	29,1
45	37,1	41,7	42,3	43,9	36,7	31,9	27,3	40,0	29,2
50	37,3	38,3	43,1	42,8	35,9	31,4	27,1	39,7	29,3
55	42,1	33,9	39,9	38,6	33,9	31,1	26,1	37,7	28,3
11h0	49,3	34,5	38,2	40,1	35,0	32,4	26,7	37,7	28,5
5	52,8	39,5	40,1	44,3	38,5	36,3	29,0	39,8	30,0
10	55,2	40,4	41,5	47,4	40,0	39,0	30,2	41,2	30,5
15	56,6	39,5	41,4	47,1	40,4	39,6	30,7	41,8	—
20	54,4	39,3	41,5	46,0	39,8	39,0	30,5	41,6	30,0
25	55,5	37,5	40,5	45,4	39,4	38,7	30,2	40,8	29,3
30	59,4	35,9	39,3	44,0	38,8	39,5	30,0	40,0	28,9
35	64,5	36,1	37,3	43,3	38,9	39,8	30,0	39,4	28,6
40	70,1	39,4	38,9	48,7	41,4	42,9	31,5	40,9	29,0
45	68,5	42,1	42,2	52,7	43,8	45,1	33,2	43,7	30,4
50	61,9	34,8	39,7	46,2	39,6	40,7	30,5	40,4	27,8
55	60,2	37,3	38,2	42,4	38,9	38,7	29,6	39,1	27,8
12h0	59,3	35,4	38,3	42,6	38,3	38,8	29,3	39,4	27,7
5	56,1	34,2	37,6	40,5	37,4	37,3	28,7	38,9	27,2
10	58,4	36,4	37,9	41,6	38,4	38,0	29,1	38,8	27,7
15	61,6	36,0	38,7	43,1	39,4	40,0	30,0	40,3	28,2
20	64,5	37,1	38,9	43,2	40,5	41,0	30,5	40,3	28,7
25	69,2	41,1	40,8	46,6	42,9	43,8	32,1	42,3	30,2
30	67,1	41,8	42,5	48,9	43,7	45,1	32,9	43,9	30,6
35	63,1	40,0	42,9	45,7	41,5	43,4	31,5	42,7	30,4
40	60,7	27,0	39,3	34,1	32,7	38,6	25,9	37,7	26,6
45	19,8	18,8	31,3	16,2	22,3	36,1	18,3	29,3	21,6
50	11,2	13,3	26,3	9,7	17,2	30,6	14,5	24,1	18,7
55	21,9	11,3	22,3	9,3	16,8	25,7	13,5	22,1	17,5
13h0	29,7	9,9	18,1	9,8	16,2	19,9	13,1	20,4	15,7
5	38,6	11,6	17,7	14,4	18,2	15,4	14,9	21,6	16,5
10	44,3	24,3	21,8	24,2	24,2	18,2	18,1	25,2	19,6
15	49,1	31,4	26,6	31,7	28,0	22,7	20,4	28,4	22,0
20	59,7	41,5	33,7	42,8	35,1	28,1	25,3	35,0	26,6
25	65,3	52,8	41,4	54,7	43,2	34,5	30,7	42,1	30,9
30	63,6	59,7	49,9	64,6	49,3	41,1	35,1	48,6	35,7
35	59,3	60,4	54,5	66,0	50,8	46,1	36,2	50,9	37,2
40	52,2	57,6	56,1	62,9	49,7	47,4	35,7	50,7	39,3
45	48,1	50,2	55,1	57,3	47,0	44,4	34,4	50,7	40,3
50	44,6	37,0	48,1	45,4	40,0	37,3	29,7	43,2	31,9
55	50,0	33,4	42,3	38,5	36,9	33,7	27,5	39,3	30,2

1841. Februar 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
10h0	89,2	66,3	14,8	31,9	45,5	49,3	44,3	52,5	—
5	92,6	75,4		27,5	49,9		49,4	55,8	—
10	96,0	77,1	16,0	30,7	56,8	58,4	51,8	57,8	53,9
15	100,1	84,1		32,2	58,5		54,1	60,4	55,9
20	98,9	89,3	17,9	34,8	64,4	65,3	58,6	65,7	60,3
25	98,3	87,5		39,1	66,4		56,8	65,0	60,4
30	108,8	86,9	19,0	38,5	65,1	65,1	57,5	65,6	62,3
35	106,3	77,4		39,1	66,0		55,7	64,0	57,1
40	106,1	—	18,0	35,5	59,5	64,0	56,2	63,4	58,7
45	97,4	84,7		37,3	61,8		56,5	63,2	56,5
50	85,3	77,6	18,5	37,1	60,5	57,7	52,2	59,7	54,7
55	76,2	60,9		33,8	54,2		43,6	51,5	46,8
11h0	75,5	41,8	13,0	29,0	42,6	37,5	33,6	39,8	34,3
5	74,3	36,6		20,4	30,9		28,2	31,9	29,0
10	71,7	33,7	8,5	17,2	27,2	26,3	24,3	27,9	25,6
15	75,0	35,6		15,8	25,6		23,3	27,2	26,0
20	66,8	29,3	12,5	16,8	27,3	24,9	20,5	24,6	21,2
25	63,0	24,5		14,2	21,4		16,3	19,3	18,7
30	64,5	17,3	6,0	11,5	16,1	12,6	12,3	15,9	15,8
35	68,4	0,1		8,5	11,5		3,3	4,3	2,0
40	73,7	4,7	0,4	0,6	0,3	0,6	0,4	0,1	0,7
45	79,3	15,1		1,3	4,2		5,7	6,6	6,9
50	75,9	21,8	4,3	6,9	11,3	8,8	9,3	11,7	12,5
55	80,8	29,8		10,7	14,9		13,3	15,8	16,0
12h0	77,4	33,4	4,2	13,0	20,2	13,4	14,6	18,3	18,2
5	72,5	31,0		14,7	20,9		14,9	19,2	17,7
10	70,3	30,8	6,3	14,1	19,9	12,6	14,6	17,7	17,1
15	66,2	27,8		13,6	19,4		15,3	17,9	17,0
20	65,1	24,4	3,5	12,5	17,7	13,5	12,9	15,9	15,1
25	68,3	28,7		11,5	16,5		14,3	16,8	15,6
30	68,0	37,0	5,8	12,2	19,7	18,1	16,6	19,3	19,4
35	67,1	76,6		17,6	25,9		32,0	37,2	40,8
40	56,1	102,5	18,6	34,2	47,3	47,8	45,9	58,0	67,1
45	54,9	115,0		48,9	64,1		60,1	76,5	81,9
50	32,3	97,3	24,2	54,4	71,8	51,6	56,3	74,3	77,1
55	15,2	75,5		46,0	59,9		47,3	63,9	67,8
13h0	7,9	58,6	17,0	39,9	45,9	37,6	38,4	53,9	60,1
5	0,7	42,1		30,5	36,2		31,8	46,0	49,7
10	29,6	48,2	10,8	23,8	31,3	37,8	34,6	46,3	52,2
15	28,8	45,5		47,1	36,3		34,6	44,7	44,5
20	52,3	44,1	9,2	19,2	38,1	47,3	37,9	45,2	42,3
25	66,0	47,3		17,2	41,7		41,5	45,7	40,7
30	78,5	53,4	9,0	18,0	47,5	55,7	45,7	48,9	41,9
35	78,7	59,6		22,4	52,5		47,3	51,1	41,8
40	73,0	67,3	13,2	25,5	54,7	55,8	48,2	51,7	43,7
45	67,0	66,7		30,0	56,9		47,6	52,6	47,2
50	52,9	54,9	15,0	32,2	52,2	43,5	40,4	47,4	44,3
55	47,5	48,4		29,7	42,8		34,9	41,7	40,5

1841. Februar 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"48	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 18"98	Mailand 26"75
14h0	58,2	37,7	41,1	39,6	38,1	35,0	28,1	39,7	30,2
5	55,7	40,9	42,8	44,1	40,1	37,5	29,7	41,0	30,7
10	58,0	44,3	44,3	47,8	41,8	39,5	30,6	42,5	31,9
15	55,8	43,8	45,1	48,8	41,7	39,2	30,3	42,6	31,4
20	59,4	45,0	45,8	49,7	42,9	40,8	31,3	44,2	32,6
25	59,9	45,9	46,9	50,2	43,1	41,1	31,8	44,4	31,8
30	61,2	47,4	47,8	50,9	44,0	42,0	32,3	45,0	32,6
35	64,2	—	48,4	52,0	44,6	42,6	32,7	45,7	33,0
40	60,2	48,9	49,3	52,6	45,0	42,5	32,9	45,9	33,4
45	59,9	47,3	49,1	52,1	44,4	41,4	32,3	45,3	32,3
50	58,9	45,7	48,6	50,4	43,6	40,7	31,8	44,5	32,2
55	58,1	43,3	46,3	47,0	41,6	38,1	30,3	42,4	31,6
15h0	60,7	40,8	44,7	45,9	40,9	37,5	29,8	41,4	30,4
5	58,7	39,1	43,0	42,8	38,6	34,8	28,3	38,9	28,5
10	59,0	40,3	42,4	42,0	38,5	34,8	28,2	38,6	28,4
15	63,4	45,2	42,4	42,3	38,8	35,5	28,5	38,5	28,4
20	61,2	34,8	40,4	39,8	37,0	32,5	26,5	36,2	25,6
25	49,1	23,5	34,7	31,1	29,5	25,1	22,3	29,8	22,4
30	37,9	16,8	27,8	21,6	22,9	17,9	17,7	23,5	18,1
35	26,1	6,1	22,9	13,8	17,1	11,8	13,9	19,6	15,1
40	11,5	6,7	18,4	5,4	11,4	5,6	10,1	15,3	13,0
45	10,2	11,6	18,1	5,8	10,9	4,7	9,2	14,2	13,6
50	13,4	18,2	21,1	12,2	13,9	7,7	11,1	16,8	15,8
55	16,0	21,8	24,7	19,6	17,6	12,4	14,1	20,3	17,2
16h0	23,2	25,9	26,7	24,4	20,3	15,0	15,4	22,4	—
5	25,5	—	28,3	26,5	21,2	16,6	15,8	23,4	18,9
10	29,6	29,0	29,3	28,5	24,1	18,2	17,4	24,5	20,8
15	36,9	35,2	34,4	37,8	30,0	26,6	21,5	30,1	24,3
20	33,9	32,3	36,9	40,4	31,3	27,2	23,1	32,3	24,6
25	40,5	22,8	31,9	32,3	26,8	24,8	21,0	27,9	21,6
30	—	24,8	30,8	31,5	27,0	22,1	21,1	27,1	21,6
35	28,3	16,0	29,2	28,8	25,0	21,0	20,2	26,3	20,6
40	36,9	15,2	27,5	27,7	25,4	21,8	20,2	26,0	20,7
45	32,6	20,1	29,6	30,9	26,8	21,3	21,1	27,1	21,2
50	42,8	26,5	29,9	32,4	28,6	25,5	22,8	28,6	22,3
55	41,1	26,9	31,8	35,0	29,6	27,2	23,2	30,1	22,7
17h0	38,3	26,3	31,5	34,0	29,3	26,4	23,3	29,8	22,2
5	36,2	24,0	30,7	32,0	27,7	25,4	22,1	28,8	21,4
10	34,3	16,3	29,4	29,5	26,2	24,7	21,2	27,6	20,2
15	33,1	21,2	28,5	28,5	25,5	23,2	20,5	26,9	20,1
20	31,4	25,7	29,1	29,5	26,2	23,7	20,6	27,3	20,9
25	30,8	22,8	28,2	28,0	24,7	22,6	20,0	26,1	20,1
30	27,7	21,2	26,6	25,9	23,3	21,1	19,2	24,8	18,7
35	27,2	22,3	26,2	25,1	22,9	20,7	18,7	24,4	18,5
40	26,0	21,3	26,5	25,4	22,9	20,4	18,8	24,4	18,5
45	27,7	22,3	26,3	26,0	23,3	20,5	18,7	24,3	18,6
50	27,7	22,2	26,3	26,9	23,4	20,9	19,3	24,5	18,4
55	25,1	20,1	25,7	25,3	22,4	20,7	18,3	23,7	18,0

1841. Februar 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
14h0	65,7	49,5	11,8	26,1	37,6	40,3	34,1	40,4	39,2
5	77,7	49,4		24,8	39,1		34,4	40,1	38,2
10	78,9	49,2	10,9	24,2	40,7	44,9	37,6	41,6	40,8
15	75,8	47,3		24,1	41,3		35,0	40,4	36,9
20	81,6	49,4	10,7	23,7	40,4	44,9	36,8	40,9	38,5
25	84,5	50,0		24,3	42,0		37,0	41,5	39,1
30	87,3	48,5	10,5	24,8	42,6	45,6	37,3	41,2	37,6
35	94,8	—		24,3	42,4		38,9	42,1	38,8
40	98,2	52,2	10,8	25,3	44,0	49,8	39,6	43,5	39,2
45	101,4	52,8		26,5	46,2		40,3	44,6	40,8
50	95,7	50,7	11,5	26,9	47,0	48,9	40,5	44,4	41,3
55	91,4	57,1		27,5	45,5		39,2	43,8	40,7
15h0	86,7	44,1	10,5	25,9	42,3	44,2	35,4	40,9	39,4
5	76,6	44,1		26,3	40,9		35,4	41,9	40,2
10	65,6	41,1	9,4	25,3	38,4	38,3	32,5	38,5	36,0
15	57,4	32,9		21,5	32,9		29,1	35,2	35,3
20	43,4	23,8	7,2	21,2	31,3	29,8	24,2	32,1	32,2
25	22,5	34,7		18,6	22,4		15,8	24,7	28,0
30	4,2	36,2	5,8	17,3	14,7	13,7	12,5	23,8	31,6
35	2,9	57,4		21,1	16,0		19,0	33,2	44,7
40	1,1	67,5	11,2	29,3	26,1	28,3	24,9	41,2	51,5
45	16,7	78,6		31,6	32,1		32,2	47,8	56,4
50	36,4	81,8	11,5	33,3	40,4	47,1	38,4	52,6	59,3
55	46,6	77,5		33,5	47,6		43,2	54,3	57,7
16h0	50,6	77,5	13,5	31,4	46,9	52,1	41,9	53,7	56,0
5	43,9	—		30,7	46,9		38,8	49,5	50,7
10	52,9	59,1	11,0	26,9	41,0	43,7	36,9	45,0	45,5
15	68,2	61,2		23,3	39,8		34,9	41,4	41,4
20	71,3	60,4	11,5	23,6	40,9	42,3	35,2	42,0	42,0
25	69,7	49,9		23,8	38,2		28,6	36,0	37,2
30	—	52,2	10,0	22,3	32,7	30,7	25,8	31,8	33,8
35	57,5	47,0		21,1	28,1		20,9	27,3	31,2
40	71,1	45,5	8,4	19,4	24,1	27,3	21,4	26,6	30,1
45	65,1	47,2		19,1	26,3		19,4	25,5	28,5
50	77,8	49,9	7,9	17,8	24,4	29,2	20,4	25,5	28,6
55	79,9	52,9		18,2	27,1		21,8	26,7	30,2
17h0	83,5	58,3	9,1	20,0	29,7	42,7	24,2	29,7	32,3
5	86,7	62,2		22,6	32,7		26,8	32,2	35,2
10	89,0	60,0	11,0	24,9	34,9	35,0	27,7	34,1	36,8
15	91,2	64,7		25,6	36,0		29,4	35,6	37,4
20	89,8	64,9	11,5	25,7	37,0	37,3	29,3	35,4	37,4
25	89,4	65,5		25,7	36,9		30,0	35,6	37,4
30	88,3	66,8	12,0	27,4	37,1	37,2	29,6	36,3	38,6
35	90,1	69,3		27,6	37,7		30,7	37,4	39,4
40	89,1	65,5	12,1	28,1	38,7	36,0	29,2	38,6	36,7
45	89,9	62,2		26,1	35,8		27,7	36,2	35,1
50	90,1	64,5	11,5	25,8	35,4	35,4	28,6	36,1	35,7
55	86,9	61,1		26,2	35,8		26,8	36,5	34,7

1841. Februar 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″48	Breda 21″00	Brüssel 21″75	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmst. 18″98	Mailand 26″75
18h0	24,3	18,1	24,3	23,3	23,0	19,6	17,6	22,3	**16,9**
5	24,5	18,0	22,8	22,1	20,5	18,4	17,4	21,4	**16,9**
10	26,2	18,3	23,1	23,4	21,4	19,2	17,3	22,4	**17,1**
15	27,7	17,7	22,0	22,6	20,8	18,9	16,9	21,6	**16,6**
20	28,3	19,7	22,4	23,6	21,0	19,4	17,3	22,0	**17,2**
25	28,7	20,5	24,4	25,6	22,6	22,6	18,4	23,9	**17,4**
30	27,5	20,0	24,0	24,9	22,1	22,1	18,2	23,6	**17,6**
35	24,3	19,0	23,4	24,0	21,5	21,0	17,7	23,6	**17,3**
40	21,6	16,9	22,6	22,6	20,2	19,5	16,8	21,9	**16,4**
45	21,2	16,0	21,2	20,9	19,0	17,7	15,8	20,5	**15,5**
50	19,3	15,7	20,8	20,7	18,4	16,8	15,1	19,8	**15,1**
55	18,9	14,8	20,1	21,0	18,1	16,3	15,8	19,2	**14,6**
19h0	12,2	9,3	18,3	16,4	—	11,9	12,9	15,4	**12,3**
5	11,6	10,0	16,4	14,8	—	10,7	12,0	14,6	**12,1**
10	15,8	18,7	17,1	17,0	15,4	13,3	13,5	16,1	**13,2**
15	20,0	19,0	18,4	20,0	16,9	15,3	14,5	16,8	**14,2**
20	26,0	21,9	20,1	23,8	19,7	18,5	16,3	19,2	**15,7**
25	27,5	24,0	21,8	25,5	21,3	20,5	17,7	21,2	**17,2**
30	27,7	23,5	22,0	26,3	22,4	21,8	18,4	22,2	**16,9**
35	31,7	24,6	22,6	25,6	23,2	22,2	18,8	22,9	**17,9**
40	33,9	25,3	30,0	29,1	26,7	23,8	20,3	24,8	**18,3**
45	29,9	24,0	24,9	27,2	23,5	22,2	19,1	23,8	**17,8**
50	19,7	19,0	20,7	20,2	18,6	16,3	15,7	19,5	**15,4**
55	23,3	19,6	21,8	22,9	20,1	18,9	16,9	21,1	**15,6**
20h0	23,1	19,7	21,0	21,9	19,9	18,6	16,2	20,9	**15,5**
5	22,9	19,9	21,5	21,6	20,3	18,6	16,4	21,2	**15,3**
10	21,3	19,8	20,1	20,2	18,8	16,8	15,3	19,8	**14,8**
15	21,2	18,3	20,8	21,7	18,8	17,0	15,6	20,4	**14,0**
20	20,7	19,4	20,1	21,1	19,0	17,5	15,5	20,1	**14,6**
25	22,7	23,0	21,3	22,5	20,3	18,8	16,4	20,5	**15,9**
30	20,2	20,5	21,9	22,9	19,8	18,1	16,1	20,8	**15,1**
35	22,1	19,7	21,5	22,9	19,8	17,9	15,9	20,5	**15,4**
40	19,3	20,8	21,3	22,2	19,6	17,3	15,6	20,2	**15,5**
45	19,8	18,8	20,3	21,1	18,8	17,3	15,0	19,8	**14,5**
50	20,5	20,0	20,3	21,2	19,0	17,0	15,1	19,4	**14,6**
55	20,0	17,5	19,3	20,4	18,0	16,0	14,5	18,7	**14,4**
21h0	22,8	22,2	20,4	22,9	20,1	18,7	16,1	20,4	**15,3**
5	23,5	20,4	21,4	24,2	20,2	19,1	16,3	20,9	**15,5**
10	21,6	18,9	19,4	21,3	18,6	17,6	13,9	19,0	**14,2**
15	23,0	18,7	18,8	21,3	18,6	17,1	14,2	19,0	**14,3**
20	22,0	16,9	18,0	19,5	17,1	16,4	12,9	18,0	**13,3**
25	24,0	16,3	18,1	20,4	17,9	17,8	13,5	18,3	**13,7**
30	25,9	18,8	19,6	22,2	18,8	18,4	14,3	19,6	**14,1**
35	23,6	18,8	19,2	21,2	17,9	16,7	13,8	19,1	**13,4**
40	19,8	15,0	17,7	18,7	15,9	15,4	12,5	17,2	**12,2**
45	22,8	17,0	17,7	17,9	16,8	17,2	12,8	17,6	**13,2**
50	22,9	21,4	18,4	20,4	17,6	17,7	13,2	18,2	**13,5**
55	25,2	20,5	20,8	22,7	18,5	19,0	13,9	19,6	**13,9**

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h0	83,4	56,4	11,0	25,7	33,1	29,9	18,8	33,4	32,3
5	82,2	54,6		23,7	29,4		23,0	31,2	30,8
10	79,9	52,6	10,1	22,4	28,2	26,9	22,3	30,4	30,0
15	77,1	52,7		20,9	24,7		19,6	28,6	29,4
20	79,6	59,6	9,5	20,6	24,0	26,6	21,5	29,7	31,6
25	83,0	65,2		22,9	28,7		25,8	34,9	35,0
30	87,8	66,6	11,9	24,6	31,7	30,3	28,3	37,8	37,7
35	86,9	68,1		25,7	33,1		29,5	39,4	39,1
40	81,8	60,1	12,2	26,4	35,7	33,1	27,8	37,7	37,2
45	79,9	58,4		25,5	32,8		27,6	37,9	37,7
50	78,0	55,3	11,5	25,2	32,1	32,5	27,8	36,9	36,5
55	79,7	62,8		23,8	30,6		27,0	36,8	37,7
19h0	78,2	59,4	11,6	25,5	31,8	30,3	25,6	36,5	36,6
5	73,6	52,0		24,4	28,9		23,4	34,4	34,7
10	68,6	51,1	9,3	20,7	31,6	25,0	19,5	29,1	28,9
15	63,7	43,9		16,8	18,6		14,0	22,6	23,3
20	66,2	46,2	6,6	13,1	13,9	20,6	14,2	22,5	25,0
25	70,6	52,2		14,1	15,6		16,4	25,1	28,1
30	71,2	52,2	7,7	15,4	19,4	28,0	18,8	27,7	32,3
35	78,9	55,2		16,2	21,4		20,6	29,3	29,9
40	85,2	60,7	8,6	17,1	23,7	36,5	23,7	33,5	32,3
45	89,7	65,1		19,4	26,3		27,9	38,0	37,6
50	81,7	64,1	10,3	23,4	29,7	37,8	25,9	35,8	36,9
55	84,1	64,9		23,5	30,9		27,5	38,4	38,7
20h0	83,4	65,4	11,0	23,6	30,7	41,7	27,8	38,4	39,4
5	84,4	68,4		24,5	36,7		29,2	40,5	41,1
10	83,9	64,3	11,5	25,6	38,4	43,8	29,5	40,4	40,7
15	82,0	64,8		24,9	38,6		28,9	40,5	40,6
20	81,0	64,0	11,1	24,7	38,5	41,8	28,2	39,5	40,4
25	84,2	67,0		23,2	36,4		30,0	40,9	41,9
30	79,5	67,7	11,1	24,7	39,7	44,4	28,8	40,4	40,7
35	77,8	64,7		23,0	36,0		27,1	38,7	39,7
40	74,1	64,2	10,2	22,3	34,5	36,8	25,5	37,0	38,4
45	72,4	62,0		21,1	32,7		24,2	35,9	37,5
50	72,4	61,3	9,6	20,6	31,9	40,6	24,1	34,8	36,9
55	71,9	59,8		20,5	29,9		22,9	33,9	35,5
21h0	68,9	55,7	8,2	18,0	27,7	34,5	20,0	29,7	30,8
5	70,8	52,6		17,1	27,2		20,1	29,6	30,5
10	63,7	45,8	7,2	16,7	25,8	26,9	14,8	24,7	26,3
15	59,2	42,3		14,2	23,3		12,1	22,0	25,7
20	58,9	42,4	6,2	14,6	21,1	25,4	12,5	22,4	25,3
25	57,8	45,4		12,7	19,3		11,0	19,9	23,9
30	60,4	42,4	4,5	12,3	19,8	24,9	12,0	21,1	25,0
35	61,6	45,8		13,1	20,6		13,3	22,4	28,1
40	56,6	43,6	6,0	15,2	23,5	28,3	13,4	23,9	26,5
45	60,8	43,4		13,9	20,8		13,4	22,1	25,3
50	63,2	48,6	5,1	13,1	19,9	33,7	15,4	24,2	29,2
55	76,2	56,1		15,8	25,2		21,0	30,2	35,0

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″48	Breda 21″00	Brüssel 21″75	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmst. 18″98	Mailand 26″75
22h0	19,4	17,1	19,5	19,2	16,9	14,6	12,1	17,6	12,2
5	20,6	16,3	19,0	18,8	16,1	14,1	12,0	17,2	12,7
10	17,1	17,3	19,5	19,9	16,4	14,4	12,2	17,8	13,2
15	14,8	17,8	18,8	18,0	15,5	12,9	11,5	16,6	13,0
20	15,9	18,1	20,0	19,3	16,4	15,2	12,2	17,5	13,0
25	17,3	15,6	19,1	19,0	15,9	15,2	11,9	17,3	12,3
30	19,4	15,6	18,7	18,9	15,7	15,2	12,4	16,8	12,3
35	19,5	17,0	18,5	18,3	15,6	14,6	12,0	16,1	12,0
40	19,7	19,0	20,0	19,9	16,3	15,9	12,6	16,8	12,7
45	20,3	20,0	20,4	21,0	16,8	16,1	13,0	17,4	13,0
50	19,8	19,9	20,3	20,4	16,4	14,8	12,6	17,0	12,6
55	21,6	22,3	20,6	21,7	17,6	17,1	13,1	17,7	12,9
23h0	18,7	18,3	20,0	20,7	15,6	15,0	11,8	16,2	11,6
5	16,4	16,8	17,6	16,3	13,6	12,6	10,2	13,9	10,7
10	16,4	16,6	18,0	17,0	13,7	12,7	10,4	13,9	10,7
15	17,6	18,5	18,2	18,2	14,2	13,4	10,8	14,5	10,8
20	15,7	15,7	16,6	16,6	13,1	12,5	10,1	13,4	10,6
25	13,8	16,3	16,4	15,1	11,7	11,4	9,4	12,7	9,7
30	14,4	16,4	16,4	15,6	12,0	12,2	8,9	12,8	9,7
35	14,5	16,9	16,1	15,3	12,4	12,3	9,1	12,8	—
40	18,3	18,5	17,4	17,9	14,0	14,7	10,2	14,3	—
45	17,0	16,4	16,4	16,5	13,1	13,5	9,7	12,9	9,4
50	15,8	14,4	15,1	15,2	11,8	12,6	8,6	11,8	9,1
55	16,5	15,5	15,5	15,2	12,1	13,3	9,1	11,8	9,3
0h0	19,6	17,2	16,3	17,3	13,5	15,2	10,2	13,1	10,3
5	22,4	17,5	16,6	—	13,8	15,1	10,4	13,7	10,3
10	20,5	16,3	16,0	16,7	13,0	15,3	10,3	13,7	9,8
15	21,2	16,5	15,9	17,0	13,3	15,7	10,7	13,9	10,1
20	46,8	14,1	14,6	14,8	11,9	13,5	9,6	12,6	8,9
25	43,1	11,1	12,2	11,5	9,5	11,0	8,1	10,7	7,1
30	41,8	10,3	11,0	10,1	8,5	9,7	7,2	9,6	6,4
35	12,8	10,3	10,5	9,3	7,8	8,7	6,6	8,6	6,3
40	15,5	11,4	10,9	11,2	8,7	11,0	7,5	9,6	7,0
45	—	12,0	11,5	12,6	9,4	10,7	7,8	10,6	7,0
50	7,6	10,5	10,9	10,6	8,5	9,2	6,9	9,6	6,4
55	7,2	10,8	10,9	10,9	8,5	10,3	7,1	9,6	6,4
1h0	11,4	9,8	10,1	10,0	7,6	8,4	6,6	8,8	6,0
5	9,9	9,6	9,9	9,7	7,4	7,6	6,5	8,3	5,8
10	9,1	10,0	9,3	9,2	7,0	7,7	6,1	8,0	5,9
15	8,7	9,4	9,6	10,0	7,3	8,4	5,1	8,2	6,1
20	8,1	8,3	8,9	9,0	6,3	7,9	5,6	7,3	5,5
25	7,6	8,5	8,7	8,5	5,9	7,5	5,1	7,0	4,9
30	5,5	6,0	7,7	6,9	4,7	6,0	4,5	5,8	4,3
35	3,4	3,0	5,7	4,2	3,0	3,3	3,1	4,1	3,2
40	5,1	1,2	4,8	3,2	2,3	2,7	2,7	3,2	2,4
45	0,3	1,2	2,4	0,6	0,4	0,5	1,7	1,0	1,5
50	4,0	1,9	2,8	2,2	0,8	1,2	3,4	1,4	1,6
55	3,2	0,6	2,6	2,6	1,6	1,9	0,5	1,4	1,6

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Breda	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{16808}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{33077}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
22h0	77,6	59,5	8,4	19,4	31,7	40,4	23,3	32,8	35,8
5	73,6	59,6		18,7	33,1		22,8	31,8	35,3
10	73,9	59,8	8,9	18,9	32,0	41,5	24,5	32,9	36,7
15	70,1	59,8		19,8	33,3		21,9	31,1	25,1
20	70,2	62,1	8,5	19,7	32,2	39,4	22,2	31,2	25,4
25	66,8	53,5		20,1	32,5		21,4	29,2	32,9
30	65,4	52,0	7,0	17,2	25,9	35,7	17,9	26,2	31,5
35	65,6	50,5		16,7	26,1		18,0	24,8	30,0
40	66,3	51,0	6,5	15,8	26,9	36,4	18,3	25,0	—
45	69,1	49,3		15,1	26,6		19,1	25,3	29,2
50	64,0	48,2	5,5	14,9	26,8	33,4	17,2	22,7	27,3
55	70,0	51,2		14,0	25,8		17,6	24,2	29,4
23h0	75,2	48,3	6,1	16,3	29,1	37,7	19,5	27,1	29,8
5	73,4	—		16,8	28,5		17,7	24,9	28,7
10	74,7	48,5	5,7	16,3	28,2	35,2	17,0	23,6	28,4
15	75,8	50,2		15,5	28,2		18,2	24,1	—
20	79,9	54,4	6,7	16,7	29,5	38,0	19,7	26,1	29,6
25	77,5	—		18,3	31,6		20,4	25,1	28,4
30	77,3	55,0	5,8	17,5	30,5	36,4	19,6	24,6	28,8
35	76,3	54,2		17,6	31,1		18,3	23,3	25,8
40	72,9	47,4	4,4	15,4	28,7	32,8	16,1	19,8	22,8
45	71,4	41,2		13,2	24,2		13,0	18,6	21,9
50	71,4	41,8	3,8	13,9	24,2	30,8	11,2	17,3	21,5
55	67,8	39,2		12,5	20,4		10,3	15,2	18,9
0h0	70,0	43,3	3,3	10,7	19,5	30,8	12,8	17,4	22,1
5	74,1	45,6		12,4	20,6		14,4	20,6	24,2
10	72,0	45,8	4,2	13,0	22,2	33,9	12,2	19,9	24,1
15	75,7	45,9		12,0	21,3		12,9	19,8	25,1
20	80,2	49,3	4,4	13,2	23,2	34,8	14,7	22,6	28,8
25	85,2	51,5		15,8	26,1		17,6	26,2	31,2
30	86,6	53,9	5,8	17,0	28,7	34,1	16,6	25,1	30,8
35	81,0	52,5		16,9	29,1		17,0	24,8	30,2
40	79,8	53,0	5,0	15,6	27,8	36,6	16,5	24,0	30,0
45	82,4	54,3		15,1	28,2		17,5	25,2	31,9
50	82,4	55,1	5,8	17,1	30,7	39,2	17,6	25,4	32,2
55	82,9	56,8		16,6	30,3		18,4	25,8	33,1
1h0	82,7	55,2	6,2	17,5	31,6	39,4	19,1	25,6	32,9
5	83,0	55,7		17,2	30,8		18,3	25,9	33,4
10	81,6	55,8	6,1	17,4	31,0	38,4	17,2	24,7	31,3
15	79,3	52,6		16,4	30,0		17,2	23,4	31,1
20	81,7	54,8	6,3	16,7	27,0	38,3	17,0	24,4	29,9
25	82,5	55,2		16,9	29,5		16,9	24,4	33,6
30	86,7	55,8	7,1	18,4	30,1	40,1	18,1	26,8	36,1
35	87,6	61,5		20,3	32,4		17,2	27,9	37,0
40	90,3	65,0	8,2	20,8	32,6	42,2	17,2	28,9	38,7
45	90,1	59,4		22,0	33,4		15,9	26,9	35,6
50	88,6	60,3	7,8	19,8	32,9	39,8	13,0	25,4	34,6
55	87,4	57,6		18,4	26,6		12,0	24,0	34,1

Digitized by Google

1841. Februar 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"48	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 18"98	Mailand 26"75
2h0	1,3	0,0	1,2	1,0	0,2	1,0	0,9	0,5	0,6
5	0,8	1,9	0,9	1,3	0,4	1,2	1,0	0,1	1,0
10	3,1	1,6	1,5	2,8	1,2	2,0	1,4	1,4	1,4
15	3,4	2,0	1,5	3,4	1,5	2,6	1,7	1,6	1,6
20	3,8	3,6	2,2	4,9	2,6	1,5	2,2	2,3	2,3
25	4,8	1,5	3,1	6,8	3,3	5,0	3,3	3,7	2,9
30	3,7	2,9	2,5	5,0	3,3	4,0	2,8	3,2	2,7
35	4,6	2,6	2,3	5,5	3,7	4,9	3,5	3,7	3,1
40	5,3	5,0	3,2	6,7	4,4	6,0	4,0	4,4	3,4
45	6,3	4,3	3,4	7,5	5,1	7,1	4,7	5,3	3,9
50	7,2	4,0	4,2	8,4	5,9	7,8	5,3	6,3	—
55	6,3	3,1	2,9	7,0	5,4	7,2	4,6	5,7	3,8
3h0	4,0	0,6	1,7	5,7	4,5	6,2	4,0	5,2	3,1
5	1,3	2,0	2,0	4,4	3,9	5,3	3,3	4,4	3,4
10	2,9	3,5	4,0	5,9	4,5	6,2	4,0	5,5	3,9
15	3,1	3,8	4,7	7,3	5,3	7,4	4,6	6,5	4,7
20	5,6	4,3	5,2	8,6	5,9	8,2	5,5	7,1	5,1
25	6,5	5,3	5,6	9,1	6,4	8,9	5,9	7,7	5,5
30	5,0	7,5	6,7	10,6	7,8	10,2	6,9	8,6	6,8
35	6,5	7,4	7,6	10,5	7,8	10,2	6,9	8,9	6,9
40	9,2	9,8	9,6	12,9	9,9	12,5	8,1	10,7	8,3
45	13,0	12,1	9,8	14,5	11,1	13,8	9,6	12,0	9,2
50	12,0	11,0	11,1	15,3	11,6	15,0	10,3	12,9	9,4
55	14,2	10,0	11,3	15,0	12,3	15,1	10,4	13,0	9,3
4h0	15,3	8,9	11,4	15,5	12,3	15,8	11,0	13,5	9,7
5	13,6	7,6	9,9	13,7	11,4	14,5	10,2	12,6	9,0
10	14,5	8,4	9,5	13,7	11,9	14,4	10,2	12,5	9,0
15	14,1	9,4	10,2	14,6	12,2	15,1	10,7	13,1	9,2
20	13,6	8,4	10,4	14,6	11,9	13,9	10,5	12,9	9,1
25	12,0	9,9	10,4	14,2	12,1	13,3	10,6	12,6	9,3
30	10,7	7,2	9,9	13,7	11,0	12,8	10,1	12,3	9,3
35	10,6	8,6	9,1	12,2	14,6	12,2	9,2	11,4	9,1
40	11,9	9,0	10,2	14,0	13,8	13,2	10,3	12,5	9,6
45	10,1	7,7	8,6	12,2	11,4	12,4	9,7	11,9	9,2
50	14,0	8,5	9,8	14,1	12,1	14,3	10,8	13,4	10,0
55	17,3	11,8	10,6	15,2	13,6	16,1	11,8	14,2	11,3
5h0	21,5	13,1	12,9	19,2	16,5	18,9	13,6	16,6	12,3
5	25,5	12,8	12,8	18,8	16,2	19,9	13,9	17,2	12,7
10	32,1	16,9	14,4	22,2	19,1	23,3	16,0	19,6	14,0
15	31,8	19,3	16,8	25,3	20,8	25,2	17,3	21,2	15,4
20	35,0	23,9	19,8	27,8	23,8	26,2	18,5	22,5	17,3
25	52,0	27,4	22,6	33,3	27,6	32,5	21,5	26,7	18,4
30	45,1	29,9	25,2	36,7	29,4	33,5	22,7	29,0	19,4
35	35,9	30,5	26,9	35,3	28,9	31,7	22,2	29,0	19,8
40	29,8	24,8	25,1	31,2	26,4	28,1	20,5	27,0	18,0
45	36,0	27,6	25,0	31,3	27,0	28,3	20,9	27,3	19,5
50	30,4	27,5	27,8	32,7	26,8	27,3	20,8	27,8	19,7
55	23,0	20,7	24,2	26,0	22,8	22,7	18,1	24,4	17,9

1841. Februar 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{2}{20318}$
2h0	88,5	58,0	8,0	19,3	27,4	37,0	10,2	23,6	33,2
5	87,3	58,2		18,7	27,3		9,9	22,6	32,6
10	88,3	58,0	7,4	17,8	26,0	35,6	10,0	21,4	31,5
15	91,2	56,3		17,1	24,7		10,4	21,2	30,5
20	85,0	49,5	6,6	16,2	25,6	33,0	9,5	17,2	26,6
25	83,3	49,9		14,1	21,6		9,3	17,6	28,8
30	83,7	51,5	6,3	15,0	22,4	31,0	8,1	17,3	28,2
35	82,6	52,9		14,4	22,2		7,9	17,5	27,9
40	80,8	50,4	6,5	14,3	21,9	29,2	5,9	16,0	26,6
45	80,8	50,0		13,6	19,7		6,2	15,1	24,7
50	81,1	57,9	6,5	13,1	20,6	28,2	7,3	16,0	27,4
55	83,0	60,4		15,1	22,8		7,6	16,8	28,5
3h0	88,5	59,5	9,0	17,2	24,9	34,3	10,0	20,7	30,7
5	84,6	61,6		18,0	26,4		10,1	19,1	30,2
10	85,8	61,6	8,7	17,7	26,9	33,2	10,5	19,9	30,6
15	86,7	60,9		18,1	27,9		11,5	20,6	30,7
20	88,5	63,1	9,4	18,0	27,2	35,5	11,6	20,9	30,5
25	87,0	61,2		18,0	29,5		11,2	19,8	29,2
30	80,0	60,0	8,3	16,4	27,4	31,2	9,0	16,6	27,6
35	80,2	57,8		16,6	26,9		9,1	17,1	27,1
40	78,7	55,8	7,8	15,2	25,0	29,6	8,7	16,2	26,0
45	78,0	57,1		14,8	24,9		9,4	15,3	25,7
50	83,1	62,3	8,3	15,3	24,9	33,4	13,1	18,8	29,6
55	90,5	63,7		17,9	30,0		14,7	20,0	29,1
4h0	94,1	67,6	9,6	18,1	31,4	37,6	15,0	21,4	31,2
5	97,7	68,3		20,6	34,2		15,2	21,9	31,0
10	100,3	70,4	10,3	20,6	33,6	33,4	13,8	21,7	30,8
15	101,7	73,1		20,0	34,6		18,4	22,8	30,9
20	104,3	72,9	10,8	20,9	35,0	34,6	18,1	22,4	31,2
25	107,4	74,4		21,5	35,6		17,4	22,4	30,2
30	100,8	71,9	11,8	21,5	33,5	27,9	16,2	20,7	29,2
35	99,8	69,9		20,7	30,4		14,9	19,4	27,3
40	99,3	72,1	10,3	19,4	30,5	25,4	12,8	19,4	29,0
45	97,3	70,1		20,5	30,4		14,6	18,8	27,0
50	95,0	65,7	9,7	19,4	30,3	23,9	14,6	16,8	24,5
55	92,9	62,1		16,3	25,7		10,2	12,7	21,3
5h0	92,3	64,3	8,2	14,5	24,2	19,1	14,4	14,0	22,8
5	92,3	62,3		15,6	27,0		11,8	14,6	21,8
10	97,6	63,6	8,0	14,3	26,5	23,3	13,6	14,2	20,5
15	93,4	60,6		14,0	26,6		16,0	13,9	19,8
20	103,9	—	6,6	13,3	25,9	29,4	18,5	17,2	23,7
25	129,0	73,4		14,4	32,2		27,4	24,4	27,2
30	129,7	83,2	9,5	12,1	40,7	44,6	30,7	28,9	30,7
35	132,8	89,5		13,2	46,6		36,7	36,7	37,7
40	120,7	83,7	12,0	17,6	51,6	48,2	38,5	36,0	36,8
45	127,5	90,6		17,5	49,6		39,6	37,6	36,9
50	126,4	91,4	12,8	18,1	52,0	49,8	39,5	38,6	38,5
55	113,1	79,8		19,8	51,4		38,1	35,3	37,3

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"48	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 18"98	Mailand 26"75
6h0	30,0	21,8	22,5	25,6	22,6	21,2	17,5	24,2	17,7
5	26,2	23,2	23,1	25,5	22,7	22,8	17,3	23,7	16,9
10	25,7	21,7	23,3	24,9	22,3	22,4	16,4	23,5	16,8
15	20,4	19,1	21,1	21,3	20,0	20,1	15,3	21,9	15,3
20	23,1	11,6	19,3	19,5	18,7	19,3	14,6	20,6	15,3
25	25,2	13,3	19,3	20,6	20,7	20,4	15,3	21,3	15,8
30	31,1	15,8	20,7	24,6	23,2	22,2	17,2	24,1	17,0
35	40,0	20,5	24,2	27,8	25,9	26,9	19,0	26,5	16,8
40	35,2	20,4	26,3	32,3	27,0	26,9	20,0	28,1	16,9
45	23,4	12,8	22,3	24,8	21,5	20,9	16,4	23,4	16,5
50	20,1	10,3	19,8	19,7	18,9	18,8	14,7	21,0	15,6
55	27,1	11,8	19,3	20,5	20,4	20,8	15,5	21,8	16,1
7h0	28,2	13,7	19,8	22,4	21,0	22,2	16,4	22,5	16,3
5	28,1	17,5	20,9	23,8	21,6	22,4	16,7	23,1	16,9
10	26,1	16,4	21,7	23,7	21,8	23,1	16,7	24,2	17,4
15	27,9	16,5	21,0	23,2	21,9	23,1	17,0	23,6	17,4
20	36,9	21,5	22,6	27,1	24,8	25,6	19,1	25,7	18,5
25	37,9	29,3	28,3	33,7	29,2	29,2	21,2	29,4	21,2
30	20,9	23,8	29,8	32,0	26,4	26,4	20,3	28,9	20,3
35	25,2	16,4	25,5	34,9	23,6	25,3	18,4	26,7	19,0
40	42,0	24,8	25,2	28,6	27,7	29,4	21,0	28,9	20,7
45	44,5	31,3	30,3	37,4	32,8	34,9	24,5	33,4	23,4
50	47,1	33,0	33,8	41,5	35,8	38,6	26,8	36.9	25,4
55	46,2	29,8	33,9	39,8	35,1	37,8	26,6	36,6	25,2
8h0	48,3	25,6	31,5	36,5	33,1	36,0	25,3	34.9	23,5
5	48,1	22,5	30,2	33,2	31,2	33,5	24,0	32,9	21,8
10	46,4	21,6	27,1	30,9	29,1	31,4	22,6	30,7	20,8
15	44,1	21,3	27,1	30,1	28,5	30,0	21,7	30,2	20,7
20	43,0	18,5	24,9	26,8	26,0	27,0	20,1	28,1	19,2
25	34,8	14,8	23,2	23,8	23,7	24,4	18,3	26,0	18,0
30	31,3	13,9	21,0	21,2	22,0	22,6	16,9	24,0	17,0
35	32,2	14,2	20,6	21,3	21,8	21,6	17,3	23,9	17,0
40	31,3	14,4	20,5	22,1	21,6	22,8	17,3	24,0	16,9
45	32,8	13,3	20,1	20,6	20,4	21,4	15,6	22,6	16,3
50	28,6	12,6	19,7	20,9	20,4	20,9	16,1	22,7	16,4
55	27,3	13,2	19,4	20,8	20,2	20,8	16,3	22,4	16,1
9h0	27,4	14,3	20,3	21,9	20,7	21,3	16,3	22,7	16,3
5	29,5	16,6	20,9	23,8	22,0	22,5	16,9	23,5	17,3
10	29,0	16,8	21,8	24,6	22,4	22,7	17,4	24,2	17,6
15	26,7	15,1	21,4	23,3	21,1	21,5	16,5	23,2	17,0
20	27,7	16,1	21,2	23,6	21,5	22,2	16,6	23,5	17,1
25	27,7	16,9	22,6	24,4	22,2	23,1	17,3	24,5	17,6
30	29,8	17,3	22,6	25,0	22,9	23,8	17,6	25,0	18,0
35	29,3	15,8	22,4	25,5	22,9	23,8	17,7	24,9	18,0
40	30,3	17,8	22,7	25,9	23,4	24,6	18,1	25,3	18,3
45	28,2	18,0	23,2	25,4	23,0	23,5	17,8	25,4	18,4
50	28,5	18,3	23,5	25,7	23,3	23,9	18,0	25,9	18,4
55	28,1	17,9	23,6	26,1	23,2	24,2	18,0	25,8	18,5
10h0	30,2	18,5	23,7	26,6	—	24,5	18,5	26,2	18,7

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Breda $\frac{1}{22937}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{16908}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{22072}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
6h0	111,4	67,1	11,5	26,8	44,8	41,7	32,0	32,4	34,0
5	106,9	78,0		26,1	42,9		32,5	31,2	33,4
10	103,7	80,5	11,3	25,4	41,7	37,0	30,3	30,6	35,8
15	98,4	79,5		27,4	43,4		30,3	30,3	33,8
20	98,1	80,5	11,8	25,9	39,6	34,0	29,2	29,5	34,9
25	99,3	72,1		25,2	39,3		29,2	28,7	32,2
30	100,2	71,9	10,5	23,8	38,9	27,7	28,6	27,5	32,5
35	114,2	76,8		23,2	40,4		33,1	31,6	33,2
40	113,9	78,4	12,0	24,4	45,8	40,1	33,4	32,0	33,8
45	103,5	75,3		27,0	45,2		30,7	30,9	34,3
50	93,9	71,6	12,0	27,3	42,1	33,0	28,7	29,5	34,4
55	97,5	—		25,5	39,4		29,0	29,3	33,5
7h0	94,6	68,1	10,2	23,7	38,1	30,4	25,0	25,5	30,1
5	98,0	77,2		22,9	36,4		29,2	29,7	35,6
10	96,2	75,0	12,8	26,6	43,9	37,3	29,9	32,1	34,7
15	98,2	68,5		24,6	40,1		28,8	30,2	34,0
20	110,3	72,1	10,5	23,0	40,1	37,1	29,8	30,1	33,4
25	121,1	88,9		24,3	46,7		30,4	40,7	30,5
30	94,6	82,2	14,1	29,4	54,1	42,3	36,9	38,6	30,4
35	85,6	65,4		29,2	47,3		30,2	32,5	35,7
40	100,2	64,9	10,8	24,0	40,0	35,7	30,6	31,5	31,8
45	100,2	71,4		20,3	39,9		30,7	30,5	32,6
50	100,6	75,9	11,0	21,5	44,0	40,6	33,4	33,7	35,6
55	96,8	69,7		24,1	46,6		33,1	34,4	35,5
8h0	94,4	66,5	11,2	23,6	43,4	37,2	31,1	32,7	35,1
5	91,4	62,2		23,3	35,1		27,8	30,3	32,8
10	92,6	66,6	10,0	21,7	36,6	32,5	27,4	30,6	34,6
15	94,5	68,8		23,6	38,7		29,6	33,2	37,5
20	94,0	72,9	11,9	25,6	40,3	36,4	30,5	35,1	39,5
25	91,2	71,0		27,1	41,2		30,0	35,4	40,0
30	88,3	72,5	12,3	27,0	39,9	34,6	28,5	34,9	39,9
35	91,8	75,0		26,4	39,1		30,0	35,7	40,9
40	91,4	74,1	12,4	26,8	41,1	36,4	30,3	35,9	41,1
45	90,4	73,7		27,2	41,2		30,0	36,7	41,6
50	92,2	76,3	13,6	26,8	41,2	37,6	31,4	37,6	43,2
55	93,3	74,2		27,8	43,3		31,6	38,3	42,3
9h0	91,6	72,0	13,0	27,0	43,1	37,8	31,0	36,8	40,3
5	95,4	74,9		25,7	41,3		31,0	37,2	41,7
10	97,3	73,8	13,1	26,9	43,4	40,1	32,7	39,0	41,7
15	93,5	72,6		26,8	—		31,4	37,6	41,4
20	95,1	74,0	12,8	26,6	43,9	39,6	32,6	38,0	42,2
25	95,3	75,2		27,1	44,4		32,3	38,9	42,7
30	93,7	69,8	12,4	27,1	43,5	37,8	31,0	36,7	39,2
35	90,5	68,5		24,9	44,6		29,7	34,0	37,8
40	93,0	72,6	12,0	24,7	43,8	35,6	30,7	35,2	39,7
45	97,8	77,3		26,2	45,0		34,3	39,2	43,6
50	99,1	75,0	13,1	28,6	47,5	41,8	34,8	40,2	42,9
55	94,7	71,5		27,3	46,2		33,5	37,5	40,4
10h0	92,3	67,4	12,1	26,2	44,9	34,1	30,9	35,1	37,8

1841. Februar. 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19″12	Copenhag. 21″58	Berlin	Cracau 25″10	Marburg 29″68	Heidelberg	Genf 32″2
10h0	30,1	25,2	21,2	20,7	17,9	19,4	19,5
5	34,6	30,7	30,6	25,3	26,3	27,4	24,0
10	34,4	37,8	32,2	26,7	27,9	34,3	25,8
15	37,8	39,2	33,6	27,9	29,5	35,9	27,2
20	38,6	40,4	35,1	29,0	30,9	38,6	28,4
25	36,1	34,8	31,5	26,9	28,2	38,6	27,3
30	42,3	40,1	32,2	27,8	28,2	36,2	27,4
35	39,0	38,9	30,8	26,1	26,8	36,0	26,2
40	38,7	40,6	31,7	26,6	28,0	34,0	26,3
45	32,6	36,5	30,9	25,7	28,0	35,5	—
50	33,3	32,7	29,8	25,7	27,6	35,1	27,0
55	37,5	29,8	27,6	24,5	25,6	34,1	25,9
11h0	42,9	33,4	28,1	26,2	25,6	31,9	25,4
5	47,0	41,2	31,7	28,2	28,2	34,4	25,9
10	48,5	43,0	34,0	30,1	29,7	36,2	26,1
15	50,4	43,8	34,4	30,8	30,1	37,2	25,9
20	48,2	43,5	34,1	30,4	29,7	37,0	25,6
25	49,4	41,8	33,6	30,8	29,1	36,2	24,9
30	53,1	41,4	33,0	31,1	28,3	35,2	24,2
35	56,8	44,7	33,2	31,5	27,6	35,2	23,3
40	61,3	50,1	36,2	33,2	30,1	35,0	23,6
45	60,3	54,6	39,0	34,3	32,4	36,7	24,9
50	54,4	45,8	35,6	31,7	29,2	38,5	22,9
55	52,7	42,8	33,1	30,4	27,8	33,7	23,0
12h0	51,4	42,6	33,4	30,5	27,5	34,2	22,9
5	49,2	40,7	31,9	29,7	26,7	33,3	22,7
10	51,6	40,9	32,1	30,1	27,2	32,4	22,9
15	54,1	42,5	33,5	31,3	27,8	33,7	23,5
20	56,7	43,0	33,7	31,8	28,3	33,5	23,8
25	60,2	47,6	36,1	33,5	30,1	35,9	24.9
30	59,5	48,6	37,5	34,0	31,3	38,2	25,7
35	52,1	43,6	35,4	32,2	30,2	38,6	25,9
40	34,3	27,2	27,2	25,8	24,3	36,0	23,8
45	17,2	8,8	16,1	17,7	16,3	25,9	20,3
50	8,6	2,2	10,2	13,0	12,3	12,8	18,3
55	17,8	2,3	9,2	13,4	11,4	13,7	17,2
13h0	24,8	4,2	8,5	13,7	10.5	13,4	15,8
5	32,5	13,8	12,6	15,0	12,0	12,5	15,3
10	36,7	28,0	18,2	18,4	16,5	13,8	17,5
15	38,4	31,8	22,6	19,7	19,6	20,7	19,8
20	48,8	44,2	30,0	24,4	25,4	25,8	23,7
25	54,5	54,9	37,8	29,3	31,7	32,0	28,0
30	53,6	62.7	44,4	33,3	37,3	42,5	31,5
35	49,9	58,8	45,2	34,1	38,9	48,1	33,2
40	45,8	51,2	43,2	33,5	38,3	50,0	34,0
45	42,6	47,6	40,4	32,6	36,4	51,1	33,4
50	39,0	34,8	32,8	28,9	30,5	44,8	29,3
55	43,0	33,2	28,8	26,9	27,9	36,4	26,9

1841. Februar 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19″12	Copenhag. 21″58	Berlin	Cracau 25″10	Marburg 29″68	Heidelberg	Genf 32″2
14h0	49,0	39,5	29,9	27,7	28,0	33,4	26,8
5	47,7	44,8	32,6	28,6	29,2	35,3	27,4
10	49,2	48,7	35,1	29,5	30,6	37,1	28,1
15	48,8	45,3	35,2	29,5	31,6	39,0	28,1
20	51,4	48,2	36,1	30,3	31,5	38,9	28,7
25	52,0	48,3	36,7	30,6	32,0	40,2	28,9
30	53,8	49,1	37,1	30,9	32,9	40,4	29,4
35	54,8	51,1	38,1	31,3	33,4	41,9	29,7
40	54,2	51,4	38,3	31,1	33,6	42,5	30,0
45	51,6	50,5	37,9	30,4	33,7	42,3	29,5
50	51,1	—	37,4	29,8	33,2	41,4	29,0
55	50,4	45,0	34,5	28,8	31,1	40,2	28,1
15h0	52,4	45,0	34,2	28,4	30,7	38,5	27,0
5	49,3	41,6	31,9	27,4	29,1	36,5	25,6
10	52,1	39,9	31,3	28,9	28,2	34,2	25,8
15	55,0	40,4	31,6	29,2	28,7	35,2	25,5
20	48,7	36,9	29,9	27,6	27,2	34,9	23,3
25	41,9	26,1	23,0	22,6	22,5	31,1	20,1
30	32,7	15,4	16,4	18,6	18,0	23,7	16,9
35	22,8	8,9	11,4	15,1	13,7	17,5	14,2
40	10,2	3,5	6,1	11,0	9,5	11,2	12,6
45	8,4	4,0	5,3	9,8	8,7	7,4	13,7
50	9,9	9,1	8,7	11,0	10,5	9,0	15,7
55	14,3	17,2	13,3	13,4	14,1	13,5	17,5
16h0	17,9	19,3	15,5	14,8	16,2	16,7	18,9
5	20,2	19,0	16,9	15,8	17,6	19,6	19,3
10	25,4	23,0	18,1	17,5	—	20,1	20,4
15	31,7	34,5	24,9	21,8	—	24,6	22,8
20	28,8	36,0	26,9	23,1	6,3	29,7	23,3
25	28,5	—	22,2	20,9	3,6	28,9	20,3
30	26,1	28,0	21,6	20,6	2,0	23,5	20,1
35	25,5	23,2	19,9	20,6	0,3	24,0	19,2
40	32,3	28,1	20,0	21,1	0,1	21,7	18,6
45	28,7	29,0	21,9	21,7	1,5	22,1	19,2
50	37,3	33,4	23,6	23,4	2,3	23,3	20,0
55	35,1	33,1	25,1	24,2	3,9	25,5	20,5
17h0	33,4	33,8	25,0	23,8	3,3	26,0	20,1
5	31,5	29,5	23,4	22,7	2,5	25,2	19,5
10	29,4	27,8	21,9	21,7	1,0	23,6	18,8
15	28,6	27,3	20,9	21,0	0,6	18,3	18,6
20	28,0	27,3	21,3	21,6	6,5	18,2	19,3
25	26,2	24,6	20,2	20,3	5,8	19,3	18,4
30	24,3	23,0	18,8	19,3	4,6	17,2	17,6
35	23,7	22,9	18,2	19,0	4,3	15,8	17,5
40	22,6	22,3	18,3	19,0	4,4	16,0	17,7
45	24,2	22,8	18,5	19,1	4,6	15,5	17,5
50	24,3	23,8	18,8	19,0	4,8	16,3	17,5
55	22,1	22,3	18,0	18,6	3,8	16,2	16,8

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Copenhag. 21"58	Berlin	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg	Genf 32"2
18h0	21,6	19,6	17,0	18,7	2,9	14,9	16,1
5	21,3	19,2	16,1	17,2	2,2	13,3	15,7
10	23,3	21,0	16,8	18,0	2,3	13,2	15,9
15	28,8	—	16,3	18,1	4,5	13,6	15,4
20	24,8	21,4	16,9	18,4	2,6	13,2	15,6
25	24,9	25,3	18,8	19,3	4,1	14,2	16,4
30	23,9	23,4	18,4	18,4	3,3	14,7	16,6
35	21,6	21,3	17,8	18,5	3,0	14,4	16,4
40	18,6	18,5	16,4	17,3	2,5	13,8	15,6
45	18,1	17,5	15,2	15,8	1,2	12,6	15,0
50	17,0	16,9	14,2	15,9	1,3	11,3	14,7
55	17,1	16,7	14,1	13,1	0,8	11,1	14,5
19h0	9,7	11,1	11,0	9,9	1,3	10,4	12,9
5	9,1	9,8	9,1	9,5	2,1	7,1	12,4
10	15,9	13,5	11,3	11,0	1,2	6,8	13,1
15	17,3	15,7	12,6	12,1	0,2	8,7	13,3
20	22,5	20,7	15,5	14,0	1,8	10,1	14,6
25	22,9	23,1	17,6	15,2	3,1	12,3	15,5
30	23,4	22,9	18,2	16,0	3,7	14,3	15,8
35	26,6	26,5	19,4	16,2	4,1	14,5	16,0
40	28,4	28,2	21,1	17,1	5,8	15,8	16,8
45	24,4	25,2	21,7	15,5	4,9	16,8	16,4
50	16,4	15,9	17,9	12,1	0,3	15,4	14,2
55	19,5	20,0	16,6	13,0	2,6	11,8	14,8
20h0	19,4	18,6	16,0	13,0	15,4	12,4	14,9
5	19,3	20,2	16,0	12,8	15,2	12,3	15,6
10	17,4	18,0	14,6	11,9	14,1	12,1	14,6
15	17,7	17,4	15,6	12,2	14,9	11,8	14,1
20	17,7	18,2	14,8	12,1	14,3	11,1	14,6
25	19,3	20,6	15,5	12,8	15,0	11,8	15,3
30	17,2	19,6	15,9	12,5	15,2	13,6	15,3
35	17,6	18,1	15,8	12,7	15,1	12,6	14,6
40	16,8	18,3	15,1	12,4	15,0	12,5	14,8
45	17,2	16,5	14,4	12,0	14,4	12,6	14,3
50	17,6	17,9	14,4	12,0	14,5	11,5	14,4
55	17,0	16,6	14,3	11,9	13,8	12,1	13,7
21h0	20,2	20,1	15,6	14,1	14,8	11,2	14,3
5	20,8	20,3	16,7	14,1	15,5	13,5	14,1
10	19,0	17,8	14,9	13,1	14,3	13,1	13,1
15	20,3	17,6	14,4	13,3	14,1	11,3	13,3
20	19,1	16,6	13,7	12,3	13,1	11,5	12,4
25	21,6	18,4	14,1	13,0	13,3	9,9	12,7
30	22,5	19,1	15,3	13,9	14,9	11,2	13,0
35	20,7	18,1	14,6	13,2	13,8	11,6	12,5
40	17,3	13,5	13,2	11,7	12,4	10,9	12,5
45	19,6	17,8	12,9	12,0	12,5	8,4	12,6
50	20,3	18,5	13,7	12,5	13,1	9,9	12,8
55	20,8	20,3	15,6	12,7	13,8	11,4	14,0

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg	Genf 32"2
22h0	26,0	14,7	13,6	10,6	12,5	11,4	12,5
5	18,6	13,9	12,4	9,9	11,8	8,6	13,2
10	14,0	14,3	13,1	10,3	12,2	9,3	13,4
15	13,8	13,7	11,9	9,5	11,5	9,9	13,3
20	13,7	14,1	13,0	10,1	12,9	9,5	13,9
25	13,7	13,3	13,1	9,9	12,3	9,9	13,1
30	15,6	14,6	12,7	10,3	12,5	8,6	13,2
35	15,1	14,1	12,4	9,6	12,2	8,8	13,0
40	15,4	15,9	13,4	9,7	12,9	9,0	13,4
45	16,3	17,2	14,0	10,3	13,5	10,0	13,6
50	15,5	15,6	13,6	10,4	—	10,5	13,3
55	17,4	18,2	14,5	10,3	14,5	9,5	13,7
23h0	14,6	14,4	13,3	9,2	12,8	11,3	12,7
5	13,0	13,1	10,7	7,9	11,4	8,3	11,7
10	12,8	13,8	10,8	8,1	11,8	7,4	11,9
15	13,7	14,4	11,5	8,6	12,3	7,3	12,2
20	12,1	12,1	10,7	7,6	11,4	8,1	11,2
25	10,1	11,9	10,0	7,1	11,0	6,1	10,9
30	10,8	11,9	10,0	6,9	10,8	6,2	10,9
35	11,5	12,7	10,4	7,6	10,9	6,5	10,9
40	14,0	13,6	12,2	9,0	12,5	6,8	11,5
45	13,3	12,8	11,2	8,6	11,6	7,7	10,7
50	12,1	11,8	10,3	7,9	10,8	6,4	10,3
55	12,7	12,6	10,2	8,2	10,7	5,4	10,5
0h0	16,2	16,2	11,8	9,1	12,0	5,9	11,0
5	16,0	15,6	12,5	9,9	11,7	10,8	10,9
10	15,8	13,9	12,1	10,2	11,3	6,2	10,8
15	17,1	14,7	12,3	10,0	11,3	6,4	10,8
20	15,6	12,8	11,2	9,0	10,2	8,1	8,5
25	12,6	10,5	8,9	7,3	8,6	5,5	7,2
30	11,2	9,8	8,1	6,3	7,5	4,7	6,5
35	9,9	9,1	7,1	5,7	7,3	4,1	5,8
40	12,1	10,7	8,0	6,6	8,1	0,2	6,6
45	13,1	10,1	8,8	7,0	8,6	1,6	7,1
50	11,4	9,8	8,0	6,2	7,5	2,8	6,2
55	11,6	9,2	8,1	6,4	7,8	13,7	5,8
1h0	10,5	8,0	7,2	5,8	6,9	13,8	6,2
5	9,8	8,3	6,9	5,3	6,8	13,2	5,6
10	9,5	8,4	6,4	5,2	6,5	12,8	5,9
15	9,5	7,9	6,9	5,4	6,6	13,5	6,2
20	8,4	7,0	6,4	4,8	6,1	13,7	5,3
25	7,8	6,4	5,9	4,7	6,4	12,5	5,4
30	6,1	4,8	5,2	3,7	5,5	12,4	4,5
35	3,7	2,8	3,5	2,4	3,8	10,5	3,7
40	2,9	1,8	2,5	1,7	2,7	8,7	3,4
45	0,0	1,0	0,6	0,4	1,0	7,8	2,4
50	1,3	1,2	1,3	0,1	1,6	6,6	0,8
55	1,6	0,9	1,4	1,1	1,9	7,1	2,8

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19″12	Copenhag. 21″58	Berlin 25″34	Cracau 25″10	Marburg 29″68	Heidelberg	Genf 32″2
2h0	0,4	0,9	0,5	0,4	0,5	7,1	1,0
5	0,3	1,5	0,5	0,7	0,2	5,9	2,1
10	1,5	1,5	1,3	1,5	2,1	6,2	2,2
15	1,6	2,7	1,7	1,3	1,4	7,0	2,2
20	1,8	2,9	2,5	2,3	2,2	7,4	2,9
25	3,2	1,8	4,0	3,3	3,4	9,0	3,9
30	1,6	2,9	3,0	2,6	2,5	10,7	3,2
35	2,6	3,3	3,6	3,2	2,8	10,2	3,0
40	3,7	4,1	4,4	4,1	4,2	10,9	3,3
45	4,9	5,2	5,0	4,6	4,4	11,6	4,0
50	5,5	5,3	5,7	4,7	4,6	12,6	3,7
55	4,8	4,8	5,1	3,7	4,1	12,6	3,8
3h0	3,2	2,1	4,5	2,8	3,5	11,5	3,5
5	1,3	3,1	3,0	2,1	2,8	10,0	3,6
10	2,7	4,5	3,9	2,5	3,2	10,8	3,7
15	2,9	5,2	4,9	3,5	4,1	11,6	4,4
20	3,8	5,4	5,6	4,5	8,5	12,5	4,8
25	4,3	6,7	6,0	4,9	5,4	11,8	—
30	5,2	6,2	6,7	5,9	6,7	12,4	5,2
35	5,6	7,2	6,9	6,8	11,3	14,4	6,4
40	8,5	9,6	8,5	8,1	7,8	14,2	7,5
45	10,4	11,9	9,5	8,8	9,2	16,6	8,2
50	11,6	12,1	10,8	9,1	9,5	18,1	8,3
55	11,6	12,9	10,7	9,4	9,5	17,9	8,2
4h0	12,8	11,5	11,2	10,0	10,4	17,9	8,3
5	10,7	10,4	10,1	9,6	8,7	18,2	7,6
10	11,1	11,8	9,8	10,0	9,0	17,0	7,6
15	12,7	11,3	10,0	10,1	10,0	17,4	7,7
20	11,1	10,1	10,1	9,6	9,5	17,8	7,2
25	10,4	9,5	9,4	9,3	9,2	17,4	8,2
30	8,6	7,2	9,0	7,9	9,0	18,0	7,3
35	8,6	9,4	7,9	7,6	8,5	17,1	7,2
40	9,8	7,9	9,1	9,4	9,6	17,2	7,8
45	8,7	10,6	8,4	8,3	8,8	17,9	7,5
50	11,6	11,2	9,8	9,7	9,4	17,5	7,8
55	16,0	15,6	10,8	11,1	10,6	18,3	8,8
5h0	19,8	16,2	13,6	14,5	12,4	20,8	9,7
5	22,2	20,4	14,2	15,4	12,3	22,3	9,7
10	27,6	23,1	16,8	17,4	14,1	22,1	10,9
15	27,1	22,4	18,9	18,4	15,9	25,1	12,5
20	31,1	37,0	19,3	19,0	17,5	27,2	13,9
25	43,8	39,7	25,3	22,8	19,9	32,0	14,5
30	38,4	32,1	28,0	22,2	21,8	34,2	15,8
35	30,0	28,2	26,0	20,6	21,9	35,6	16,8
40	25,5	28,3	23,9	19,7	19,7	36,0	15,6
45	30,2	28,1	23,6	19,7	20,3	32,4	16,0
50	25,5	30,3	23,7	19,1	21,1	34,0	16,6
55	19,1	21,8	19,4	17,0	17,9	33,9	14,8

Digitized by Google

1841. Februar 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg	Genf 32"2
6h0	24,6	21,3	18,7	17,1	17,7	29,9	14,4
5	22,4	19,8	18,6	16,6	17,7	30,5	14,6
10	22,3	16,3	18,1	16,2	17,5	30,2	14,4
15	17,5	14,7	16,1	15,4	15,5	30,0	13,5
20	19,2	17,7	14,8	15,0	14,6	26,7	13,5
25	21,1	21,7	15,2	15,8	14,9	26,2	13,3
30	26,6	27,2	18,4	18,2	16,8	27,6	14,0
35	34,1	30,1	20,8	19,9	17,9	30,1	15,5
40	30,1	17,9	24,2	20,0	20,7	33,4	16,1
45	19,2	12,4	18,4	16,1	17,0	33,4	14,9
50	16,8	16,5	14,5	14,6	14,6	28,5	13,9
55	22,3	19,3	15,2	16,1	15,0	26,7	14,4
7h0	23,8	18,6	17,1	16,9	15,9	27,8	14,4
5	24,2	13,1	17,5	17,3	16,5	28,7	14,8
10	21,6	11,2	18,3	17,5	18,6	28,9	15,6
15	23,5	21,0	17,5	18,0	18,1	29,4	15,5
20	30,5	27,6	20,2	19,7	20,2	29,5	16,6
25	31,6	14,0	25,0	21,3	23,7	32,6	19,0
30	17,4	8,4	23,2	19,6	23,0	37,2	19,0
35	22,9	22,7	18,7	19,1	19,7	34,1	17,6
40	36,3	29,6	21,7	22,1	21,5	30,9	18,4
45	38,6	30,8	27,5	25,5	25,8	35,5	20,5
50	40,8	27,8	30,8	27,2	28,1	40,4	22,4
55	40,2	3,6	30,3	27,4	27,6	42,6	22,3
8h0	41,4	2,4	28,5	26,6	25,5	41,5	20,8
5	41,0	1,1	26,3	25,8	24,1	38,0	19,5
10	40,1	0,7	24,6	24,0	22,8	35,3	18,0
15	37,3	-3,5	23,9	23,0	22,3	34,3	17,7
20	32,3	-7,1	21,5	21,1	20,7	33,7	16,8
25	28,5	-9,2	19,3	19,6	19,1	30,9	15,9
30	26,4	-7,8	17,2	18,3	16,4	29,0	15,1
35	27,1	-7,6	17,1	18,2	16,2	27,5	14,9
40	25,7	-10,6	17,6	18,0	16,4	27,3	15,1
45	23,0	-9,4	16,4	17,2	15,6	27,5	14,6
50	23,5	-10,0	16,3	17,3	15,5	26,3	14,4
55	22,3	-9,3	16,0	16,9	15,3	26,6	14,4
9h0	23,0	-6,8	16,6	17,1	15,9	26,4	14,5
5	24,5	-7,1	17,4	17,8	16,7	27,3	15,7
10	24,0	-9,6	18,4	18,0	17,1	28,7	15,9
15	22,2	-7,9	17,3	17,2	16,5	28,8	15,4
20	23,0	-7,1	17,4	17,5	16,6	28,1	15,7
25	23,6	-6,2	18,0	18,2	17,1	28,5	16,1
30	24,7	-6,9	18,5	18,5	17,6	29,0	16,4
35	25,1	-5,8	18,5	18,6	17,7	29,6	16,2
40	25,2	-5,9	18,8	18,9	18,1	29,6	16,5
45	24,1	-5,7	18,8	18,5	17,9	30,4	16,4
50	23,5	-6,4	19,0	18,5	18,2	29,8	16,8
55	23,1	-5,3	19,0	18,6	16,5	30,2	16,5
10h0	25,5	-5,6	19,1	—	17,9	30,3	16,7

1841. Februar 26.

Declination.				Intensität.			
Gött. m. Z.	Toronto 42″6	St. Helena 42″7	Van Diemens-Land 42″6	Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	St. Helena $\frac{1}{4800}$	Van Diemens-Land
10h0	6,1	5,9	4,4	10h0	70,9	4,8	8,9
5	6,2	5,6	3,4	5			
10	5,4	5,4	5,4	10	66,9	4,1	8,3
15	4,4	5,2	5,5	15			
20	4,1	5,5	5,3	20	60,9	4,2	8,3
25	4,9	5,4	5,4	25			
30	4,1	5,8	5,4	30	60,1	4,8	8,3
35	4,9	5,9	5,0	35			
40	5,2	6,0	5,4	40	60,3	4,8	8,1
45	6,6	6,1	4,9	45			
50	6,9	6,0	5,2	50	65,5	4,7	8,4
55	7,0	6,0	5,8	55			
11h0	6,2	6,0	6,7	11h0	64,3	3,8	8,8
5	4,4	6,0	5,9	5			
10	4,1	5,9	5,1	10	66,9	3,0	8,7
15	4,0	5,9	4,8	15			
20	4,0	5,9	5,2	20	65,8	2,6	9,2
25	1,9	6,0	6,0	25			
30	1,0	5,6	5,7	30	58,0	2,4	9,3
35	0,7	5,2	5,9	35			
40	0,9	4,9	7,2	40	40,8	1,1	9,1
45	2,6	4,8	5,2	45			
50	4,5	4,2	3,9	50	59,1	1,0	7,6
55	5,0	4,0	3,8	55			
12h0	5,4	3,9	3,8	12h0	60,5	0,9	6,5
5	5,0	3,9	4,1	5			
10	3,8	3,8	3,4	10	62,7	0,8	5,6
15	3,0	3,9	3,7	15			
20	3,1	3,9	3,4	20	59,1	0,8	5,2
25	4,5	3,9	2,9	25			
30	4,5	3,9	3,5	30	60,4	0,8	4,6
35	4,7	3,9	4,0	35			
40	2,5	4,0	3,3	40	55,0	3,8	3,1
45	3,1	4,2	2,3	45			
50	9,9	5,1	2,1	50	38,7	7,8	1,5
55	19,8	6,0	2,2	55			
13h0	33,2	6,1	1,9	13h0	50,3	8,2	0,3
5	31,3	6,9	1,2	5			
10	33,1	—	1,0	10	47,4	7,9	0,4
15	34,2	7,0	0,4	15			
20	31,3	7,1	0,7	20	40,6	6,1	1,4
25	29,7	6,8	1,4	25			
30	26,4	6,9	3,4	30	41,5	5,1	2,3
35	20,1	6,9	2,9	35			
40	12,4	6,9	3,9	40	35,1	4,1	3,2
45	10,7	6,7	5,1	45			
50	8,6	6,9	6,0	50	34,5	4,1	3,9
55	10,2	6,9	6,6	55			

1841. Februar 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 42′6	St. Helena 42″7	Van Diemens-Land 42″
14h0	11,1	6,9	7,5
5	11,4	6,1	7,9
10	12,1	6,0	8,0
15	11,8	5,9	8,2
20	12,9	5,9	8,5
25	12,9	5,9	8,6
30	11,4	5,9	9,1
35	11,5	5,8	9,3
40	10,6	5,5	9,7
45	11,4	5,5	9,2
50	11,9	5,4	9,5
55	13,5	5,5	9,8
15h0	15,9	5,5	9,8
5	19,5	5,9	8,5
10	23,1	5,9	8,9
15	23,8	5,9	10,7
20	18,8	6,2	10,8
25	7,3	6,8	9,4
30	6,4	6,0	7,3
35	2,0	6,0	7,5
40	12,9	6,1	7,8
45	20,1	6,9	9,8
50	22,6	6,9	11,5
55	32,4	7,1	12,0
16h0	35,8	7,1	12,4
5	36,1	7,0	13,1
10	29,0	6,9	13,6
15	21,2	6,8	13,6
20	18,9	6,4	13,7
25	20,1	6,2	13,4
30	16,7	6,1	13,5
35	15,8	6,1	13,5
40	12,2	6,1	13,6
45	11,2	6,0	14,1
50	12,1	6,0	14,0
55	12,7	6,0	14,0
17h0	12,8	6,0	14,4
5	12,0	5,9	14,1
10	13,0	6,0	14,3
15	13,6	5,9	14,2
20	13,0	5,9	14,5
25	13,2	5,9	14,7
30	14,1	5,9	15,2
35	13,7	5,2	15,5
40	13,2	5,2	15,1
45	13,6	5,1	15,3
50	12,7	5,0	15,6
55	11,2	4,9	15,5

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	St. Helena $\frac{1}{4800}$	Van Diemens-Land
14h0	38,1	4,1	4,2
5			
10	44,0	4,5	4,2
15			
20	39,8	3,5	3,8
25			
30	39,1	3,3	4,2
35			
40	42,1	3,0	4,7
45			
50	46,2	3,2	5,3
55			
15h0	44,5	3,5	4,8
5			
10	42,6	4,0	3,7
15			
20	33,4	4,6	2,7
25			
30	0,0	5,2	3,9
35			
40	14,2	7,2	2,7
45			
50	27,3	7,9	4,4
55			
16h0	28,9	8,5	4,6
5			
10	39,2	6,9	6,5
15			
20	40,7	5,8	7,6
25			
30	54,6	5,0	9,3
35			
40	53,4	4,9	10,0
45			
50	51,9	4,1	11,0
55			
17h0	54,1	4,1	11,2
5			
10	51,6	4,6	—
15			
20	47,6	4,7	10,3
25			
30	50,8	4,8	10,5
35			
40	50,2	4,6	10,1
45			
50	50,2	4,2	10,5
55			

Digitized by Google

1841. Februar 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 42″6	St. Helena 42″7	Van Diemens-Land 42″6
18h0	10,1	4,9	15,9
5	8,6	4,6	16,0
10	7,4	4,4	16,0
15	9,2	5,0	15,7
20	10,8	4,9	15,7
25	10,0	4,9	15,5
30	9,0	5,1	15,3
35	8,7	5,3	15,4
40	11,4	5,3	14,6
45	13,9	5,1	14,5
50	13,3	4,9	14,5
55	9,1	4,9	13,7
19h0	9,0	4,7	13,7
5	10,6	4,8	12,7
10	9,9	4,9	11,3
15	4,9	4,6	9,9
20	1,1	4,4	8,4
25	1,6	4,1	9,1
30	3,8	3,9	9,4
35	6,0	3,5	10,4
40	7,0	3,1	10,9
45	5,6	3,6	10,3
50	6,4	2,8	10,4
55	6,9	2,2	10,7
20h0	9,8	2,4	10,0
5	9,9	2,1	9,9
10	10,2	1,9	9,8
15	10,3	1,6	9,4
20	10,9	1,0	9,5
25	10,1	—	9,6
30	8,7	0,5	9,8
35	10,0	0,5	10,2
40	9,4	0,5	9,7
45	10,1	0,5	9,5
50	10,3	0,4	9,0
55	11,1	0,2	9,2
21h0	10,4	0,2	8,2
5	5,8	0,4	7,4
10	6,2	0,3	6,0
15	5,5	0,8	6,0
20	4,9	0,9	5,9
25	3,2	1,0	7,8
30	3,0	1,0	8,1
35	4,4	1,1	7,9
40	5,8	1,1	7,2
45	7,0	1,2	7,1
50	8,1	1,5	7,0
55	8,2	1,8	6,9

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	St. Helena $\frac{1}{4800}$	Van Diemens-Land
18h0	49,2	4,1	10,2
5			
10	50,4	4,0	10,9
15			
20	55,7	4,1	12,8
25			
30	52,0	4,3	12,9
35			
40	48,8	4,7	12,7
45			
50	42,9	4,7	12,4
55			
19h0	28,4	4,8	11,1
5			
10	40,2	4,3	10,4
15			
20	33,4	4,0	11,8
25			
30	45,8	4,4	13,7
35			
40	50,9	5,2	13,5
45			
50	49,1	5,6	13,4
55			
20h0	53,0	6,0	12,5
5			
10	52,5	6,4	12,6
15			
20	50,1	6,1	12,9
25			
30	49,3	6,2	13,1
35			
40	50,7	6,3	12,1
45			
50	48,8	6,5	11,9
55			
21h0	42,4	6,5	10,7
5			
10	47,4	6,5	9,8
15			
20	57,6	7,1	11,0
25			
30	56,6	7,1	10,8
35			
40	56,6	8,1	11,4
45			
50	59,4	9,0	12,4
55			

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 42″6	St. Helena 42″7	Van Diemens-Land 42″6
$22^{h}0$	9,6	1,8	7,0
5	11,1	2,1	7,4
10	10,2	2,4	7,5
15	10,8	2,4	7,4
20	11,4	2,5	7,4
25	12,2	3,1	7,5
30	13,0	3,2	7,3
35	12,7	3,0	7,0
40	12,4	3,2	6,7
45	12,1	3,4	7,0
50	12,5	3,3	7,2
55	13,6	3,2	7,2
$23^{h}0$	13,4	3,1	7,3
5	13,9	3,2	7,4
10	13,9	3,4	7,2
15	13,7	3,7	6,8
20	13,1	3,9	6,9
25	13,0	4,1	6,9
30	14,0	4,8	6,1
35	13,4	5,0	5,3
40	13,8	5,2	3,7
45	13,1	5,2	3,5
50	13,1	6,0	4,1
55	12,6	6,2	4,4
$0^{h}0$	12,1	6,9	4,1
5	12,0	7,0	3,6
10	11,9	7,0	3,5
15	11,7	7,9	4,1
20	10,9	8,0	4,9
25	11,2	8,1	5,1
30	11,3	8,7	5,3
35	11,9	9,0	5,3
40	11,7	9,1	5,0
45	12,0	9,8	4,7
50	12,8	9,9	4,9
55	12,9	10,0	4,9
$1^{h}0$	13,6	10,0	4,9
5	13,2	10,1	4,8
10	14,4	10,4	4,8
15	15,1	10,5	4,7
20	15,0	10,6	5,1
25	15,5	10,7	5,4
30	15,7	10,7	5,2
35	16,9	10,8	4,9
40	17,5	10,9	4,6
45	18,0	10,9	4,3
50	16,7	10,5	4,1
55	17,2	10,1	4,1

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	St. Helena $\frac{1}{4800}$	Van Diemens-Land
$22^{h}0$	55,8	10,0	12,1
5			
10	56,2	10,0	11,7
15			
20	56,0	10,0	11,4
25			
30	57,4	9,9	10,9
35			
40	36,3	9,9	11,2
45			
50	55,7	9,9	11,6
55			
$23^{h}0$	57,7	10,0	11,7
5			
10	57,2	10,2	11,7
15			
20	56,9	10,5	11,8
25			
30	57,0	10,2	12,2
35			
40	55,7	9,9	13,7
45			
50	57,1	9,8	15,6
55			
$0^{h}0$	57,9	9,8	14,5
5			
10	59,9	9,8	14,0
15			
20	58,5	9,9	13,6
25			
30	57,1	10,0	13,2
35			
40	58,0	10,1	12,4
45			
50	58,8	10,2	12,2
55			
$1^{h}0$	62,4	10,3	12,2
5			
10	60,8	10,2	12,1
15			
20	61,6	10,1	12,7
25			
30	61,3	10,2	12,7
35			
40	61,0	10,2	12,5
45			
50	59,2	10,0	12,3
55			

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 42″6	St. Helena 42″7	Van Diemens-Land 42″6
2h0	17,4	10,0	4,0
5	16,8	10,0	4,6
10	16,4	10,2	4,3
15	16,4	10,2	4,2
20	15,8	10,0	4,5
25	15,5	10,0	4,1
30	17,0	10,0	3,3
35	17,4	10,0	2,3
40	16,9	10,0	1,4
45	16,8	10,0	0,1
50	16,7	10,0	0,0
55	17,0	10,0	0,3
3h0	16,7	10,0	1,0
5	17,4	10,0	1,9
10	17,5	9,8	2,3
15	17,0	9,8	3,2
20	16,7	9,5	3,9
25	16,7	9,5	4,1
30	15,7	9,3	4,8
35	16,1	9,1	5,2
40	14,6	9,0	5,9
45	14,9	8,9	6,0
50	14,7	8,7	5,9
55	16,1	8,5	6,5
4h0	15,2	8,2	6,5
5	15,6	7,9	6,4
10	14,8	7,2	6,2
15	14,0	7,0	6,3
20	13,1	6,9	6,1
25	12,6	6,8	5,9
30	11,1	6,9	6,0
35	10,8	6,1	6,1
40	10,4	—	6,3
45	10,7	5,9	6,4
50	10,1	5,1	6,8
55	8,9	5,1	6,4
5h0	8,3	5,1	5,4
5	9,1	4,9	5,9
10	8,8	4,7	5,5
15	7,2	4,5	5,1
20	6,3	4,2	5,4
25	7,6	4,0	6,9
30	8,3	3,8	7,8
35	7,4	3,9	8,5
40	8,1	3,7	8,7
45	7,2	3,3	8,5
50	5,9	3,4	9,0
55	6,2	3,1	10,0

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto 1/13333	St. Helena 1/4500	Van Diemens-Land
2h0	57,6	9,6	12,1
5			
10	57,5	9,0	12,5
15			
20	56,3	8,2	12,6
25			
30	57,5	8,1	12,1
35			
40	56,7	7,8	12,0
45			
50	56,6	7,2	12,0
55			
3h0	54,4	7,3	12,1
5			
10	59,2	7,3	12,0
15			
20	58,7	7,3	11,9
25			
30	60,6	7,0	12,1
35			
40	60,2	6,9	12,6
45			
50	56,1	6,8	12,4
55			
4h0	56,6	6,7	12,5
5			
10	54,3	6,2	12,7
15			
20	52,0	6,0	12,9
25			
30	49,5	5,6	13,1
35			
40	49,4	5,1	13,5
45			
50	44,5	4,9	13,5
55			
5h0	44,1	4,1	13,5
5			
10	39,7	4,0	13,5
15			
20	44,0	3,9	12,8
25			
30	44,2	4,0	13,2
35			
40	46,8	4,1	13,0
45			
50	47,7	4,3	12,9
55			

1841. Februar 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 42″6	St. Helena 42″7	Van Diemens-Land 42″6
6h0	6,0	2,9	10,2
5	4,3	2,9	10,1
10	4,2	3,0	10,7
15	5,7	3,0	11,8
20	4,6	3,0	12,4
25	4,5	3,0	13,0
30	4,3	2,9	14,3
35	4,6	2,9	14,5
40	3,6	2,9	13,5
45	3,0	2,9	12,2
50	2,6	2,9	11,3
55	3,1	3,1	11,1
7h0	3,3	3,1	9,6
5	3,4	3,9	8,6
10	3,3	3,9	10,6
15	2,3	4,0	10,2
20	2,6	4,0	10,1
25	2,8	4,0	11,5
30	1,7	4,0	13,0
35	1,0	4,0	14,0
40	1,3	4,1	15,3
45	0,4	4,1	15,1
50	0,2	4,1	13,9
55	0,2	4,1	12,5
8h0	0,1	4,1	11,0
5	0,9	4,9	10,0
10	2,1	5,0	9,9
15	3,0	5,2	9,8
20	2,5	5,3	9,1
25	2,7	5,3	9,0
30	2,9	5,3	8,5
35	3,5	5,2	9,4
40	3,2	5,3	7,5
45	3,1	5,6	7,4
50	3,4	5,7	6,7
55	4,4	5,8	6,0
9h0	4,7	5,8	6,0
5	4,3	5,9	5,8
10	4,7	5,9	5,2
15	5,1	5,9	4,8
20	5,3	5,8	5,0
25	5,4	5,9	5,1
30	5,2	6,0	4,5
35	5,3	5,9	4,2
40	5,3	5,4	4,9
45	5,6	5,2	4,5
50	5,7	5,4	4,1
55	5,5	5,5	3,0

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13333}$	St. Helena $\frac{1}{4800}$	Van Diemens-Land
6h0	52,0	4,1	12,6
5			
10	51,2	4,4	13,5
15			
20	54,9	4,2	13,8
25			
30	54,3	4,1	14,6
35			
40	51,9	3,9	14,5
45			
50	49,6	3,9	15,2
55			
7h0	50,9	3,9	14,1
5			
10	57,9	3,9	13,6
15			
20	52,2	3,9	13,2
25			
30	47,0	4,1	14,2
35			
40	50,1	4,1	15,0
45			
50	49,0	4,1	14,9
55			
8h0	45,3	4,4	14,3
5			
10	47,0	4,8	13,9
15			
20	56,0	5,1	13,2
25			
30	58,3	5,4	13,3
35			
40	61,0	5,7	13,3
45			
50	61,7	6,0	13,3
55			
9h0	59,7	6,1	13,3
5			
10	61,8	6,1	13,0
15			
20	63,1	6,0	13,2
25			
30	67,3	6,0	13,2
35			
40	60,7	5,8	12,9
45			
50	70,1	6,1	12,5
55			

1841. Mai 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
10h0	49,0	34,4	32,1	37,1	34,1	50,2	31,5	40,4	21,3
5	53,0	31,5	29,8	33,9	32,8	48,3	30,7	38,7	20,2
10	54,6	33,5	28,5	33,4	32,8	47,0	30,6	38,7	19,8
15	51,8	32,9	30,5	36,4	33,1	47,6	31,3	40,1	20,6
20	43,0	27,5	27,0	30,2	29,2	40,6	28,5	35,9	18,2
25	40,8	23,0	23,7	25,2	26,0	37,8	26,6	32,8	16,6
30	40,4	21,1	21,3	21,3	23,7	33,0	24,8	30,9	15,1
35	41,5	20,3	19,8	21,1	23,3	34,0	25,2	30,0	14,7
40	42,0	19,0	18,7	20,0	22,0	34,0	24,1	28,9	16,5
45	41,8	20,2	18,4	20,9	22,3	35,6	24,1	28,9	14,0
50	40,3	20,4	18,4	20,9	22,0	34,9	23,9	28,7	13.8
55	39,4	20,0	18,3	21,1	21,9	32,4	24,1	28,6	14,4
11h0	37,7	19,1	17,6	20,0	21,1	—	23,4	27,6	15,8
5	37,9	18,5	17,1	20,7	21,2	6,9	23,4	27,6	13,0
10	38,6	19,2	17,3	21,9	21,7	4,4	23,6	28,2	13,2
15	37,2	18,1	16,8	20,9	20,8	25,2	23,2	27,8	12,9
20	35,5	17,5	16,2	19,6	19,9	29,6	22,7	26,8	12,5
25	36,2	17,3	15,9	19,6	19,9	29,9	22,8	26,7	12,0
30	34,9	14,9	14,7	18,1	18,5	29,6	21,2	25,4	10,9
35	35,7	14,2	13,9	17,4	18,2	28,6	21,4	25,3	10,3
40	36,8	13,8	13,1	16,9	17,8	29,9	21,1	24,6	10,4
45	36,5	14,0	12,7	16,5	17,5	29,0	21,1	24,2	10,0
50	35,9	10,8	12,0	15,8	16,2	27,4	20,4	23,7	9,9
55	34,0	7,8	9,0	11,7	13,9	20,4	18,6	21,5	7,9
12h0	33,7	5,8	7,3	10,0	12,5	23,0	18,2	20,4	7,1
5	33,7	3,3	5,6	7,7	11,0	20,4	17,0	19,1	6,4
10	33,5	3,5	3,8	6,0	9,8	20,4	15,5	17,7	5,1
15	32,1	4,5	3,7	6,6	10,0	18,6	16,1	17,2	4,9
20	28,6	7,3	5,7	8,5	10,6	18,9	16,3	18,0	5,8
25	26,0	8,8	6,7	9,9	11,2	21,1	16,9	18,9	6,4
30	24,1	10,1	7,5	11,3	11,1	22,0	16,7	18,8	6,6
35	23,7	12,1	9,2	13,7	12,3	23,3	17,1	20,4	7,4
40	24,4	13,1	11,3	16,1	13,8	23,9	18,2	21,3	8,4
45	21,3	15,2	11,3	16,0	14,3	23,9	18,5	21,0	8,5
50	26,5	16,1	13,7	20,0	16,3	26,4	20,4	23,8	10,1
55	24,6	13,0	12,5	18,0	14,8	22,0	19,1	22,3	9,4
13h0	24,7	12,6	12,1	17,1	14,4	22,7	19,1	22,1	9,5
5	24,1	13,7	12,2	15,9	14,7	19,5	19,1	22,3	9,4
10	21,7	13,6	12,4	15,0	14,0	23,6	18,7	21,6	9,2
15	17,5	12,2	11,1	12,3	12,1	19,2	17,8	19,9	8,4
20	17,6	15,7	12,7	14,3	13,7	20,4	18,3	21,7	9,4
25	18,6	18,2	14,6	17,1	15,5	23,6	18,9	23,2	10,4
30	23,1	18,5	16,2	20,3	17,5	26,1	20,8	25,5	11,7
35	23,9	17,0	15,2	19,1	16,6	25,8	20,4	25,0	11,0
40	27,6	21,2	16,3	20,5	18,6	27,4	21,4	26,1	11,2
45	31,2	21,9	18,4	23,7	20,5	31,5	23,0	28,6	12,7
50	33,7	21,0	18,1	24,1	20,9	30,5	23,5	29,2	12,5
55	34,5	19,9	17,5	23,1	20,0	30,8	22,0	25,9	12,5

1841. Mai 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17776}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{26318}$
10h0	74,0	14,5	71,2	41,8	88,3	43,3	73,6	39,3
5	76,2		73,0	41,0		41,4	73,0	39,8
10	84,1	13,6	75,2	39,0	—	43,0	71,7	38,5
15	79,5		75,1	41,5		44,4	74,5	31,2
20	64,3	14,6	77,8	38,2	78,4	38,4	69,1	39,6
25	54,2		76,8	33,3		36,8	63,5	37,2
30	48,6	13,7	76,6	31,4	63,7	34,4	60,6	36,4
35	45,0		71,6	28,5		30,9	56,4	34,1
40	43,3	12,5	69,9	27,9	58,1	30,9	56,5	35,3
45	42,9		67,4	26,7		27,7	55,7	32,1
50	42,5	11,8	66,7	26,8	55,4	29,5	54,8	32,6
55	41,8		64,3	25,6		26,8	51,8	32,6
11h0	41,1	10,7	62,6	24,2	49,1	23,8	49,1	28,8
5	40,5		61,0	23,3		24,5	45,3	27,8
10	41,6	9,5	56,2	21,3	43,4	23,0	43,2	25,8
15	45,1		58,4	22,2		25,7	44,8	27,1
20	47,6	10,3	60,7	23,1	46,9	23,1	46,5	28,3
25	50,7		60,7	23,1		25,1	48,3	29,4
30	49,2	10,6	62,5	23,4	48,7	25,0	48,4	29,1
35	46,8		62,7	23,1		25,0	48,5	30,1
40	46,9	10,3	62,1	22,6	46,0	22,8	47,8	29,1
45	44,9		62,4	22,7		22,4	46,5	27,0
50	42,1	10,8	62,3	22,0	47,0	26,8	51,4	30,8
55	36,7		64,6	21,0		24,1	48,6	29,0
12h0	31,8	10,8	64,9	19,7	39,2	22,6	47,4	31,3
5	28,7		65,6	18,8		21,7	47,1	32,6
10	30,4	10,8	63,5	17,8	37,8	25,3	47,4	32,4
15	35,3		61,6	17,2		24,0	50,2	33,4
20	41,2	11,6	66,0	20,5	47,3	24,9	52,5	34,2
25	45,8		68,9	22,8		29,2	54,7	34,8
30	49,7	12,5	70,1	24,0	54,5	32,0	57,2	35,7
35	55,4		72,2	26,0		34,2	60,3	36,8
40	56,4	12,7	72,2	27,3	58,4	32,9	58,1	34,9
45	62,4		71,5	26,8		34,2	58,8	34,7
50	67,9	12,8	71,9	29,0	63,5	35,9	60,1	35,2
55	65,0		74,4	29,0		36,1	61,0	36,4
13h0	64,3	13,9	75,4	28,8	64,0	36,2	63,4	38,3
5	64,1		77,0	29,3		38,1	64,1	38,1
10	64,4	14,3	79,7	30,2	64,6	40,6	63,9	37,9
15	63,3		81,7	29,9		39,7	67,7	40,5
20	68,3	15,6	84,8	32,1	74,4	39,9	71,7	42,6
25	68,5		85,8	34,0		42,4	71,2	41,5
30	67,9	14,5	82,9	33,3	70,5	39,8	67,5	38,5
35	65,1		78,9	31,2		38,2	64,6	36,9
40	67,4	12,9	77,6	31,0	67,4	38,9	62,7	35,0
45	65,5		73,6	30,9		35,0	58,3	33,0
50	63,1	11,2	70,5	29,0	57,4	36,2	55,0	—
55	58,1		66,9	26,1		31,0	49,8	27,8

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
14h0	39,0	21,9	17,8	24,5	22,1	33,0	23,9	29,3	12,6
5	45,3	25,8	20,7	29,2	25,1	37,8	27,1	33,8	14,8
10	51,8	25,3	22,3	32,1	27,2	40,9	28,5	32,5	15,9
15	50,5	23,8	20,9	29,6	25,6	38,7	27,8	32,1	15,4
20	49,2	19,0	18,4	25,4	23,4	35,6	26,3	30,2	13,8
25	45,6	16,5	15,7	20,9	20,8	31,5	24,2	27,1	11,6
30	45,0	15,0	14,6	19,8	19,8	31,5	23,4	26,1	11,2
35	43,0	13,8	13,2	18,1	18,6	28,0	23,0	24,7	10,0
40	42,8	15,3	13,0	18,6	18,8	31,2	23,5	25,0	10,0
45	45,5	15,8	13,5	19,9	19,5	31,8	23,5	25,3	10,4
50	—	18,8	14,5	21,7	20,7	34,0	24,2	27,1	11,0
55	46,7	18,2	15,1	22,1	21,0	33,7	24,3	27,8	11,7
15h0	46,1	17,4	15,0	21,8	20,7	34,6	24,5	27,3	11,2
5	45,5	21,8	15,2	21,8	21,1	34,3	24,9	27,0	11,4
10	44,7	17,3	15,1	21,7	21,2	33,4	24,8	26,6	11,3
15	45,4	17,1	15,5	22,1	21,4	33,4	24,9	26,9	11,5
20	45,9	19,3	16,0	23,3	22,5	33,4	25,5	27,7	12,0
25	46,3	19,2	16,5	23,6	22,9	36,8	25,6	27,8	12,2
30	46,3	19,8	17,1	24,1	23,3	29,6	26,2	28,4	12,5
35	44,6	23,1	17,5	24,6	23,5	34,6	26,4	28,6	13,0
40	47,0	20,8	17,9	25,3	24,2	37,8	27,0	29,9	13,5
45	47,0	20,8	18,3	25,4	24,4	38,0	27,3	30,1	13,5
50	47,6	21,9	18,6	25,8	25,1	38,7	27,4	31,0	13,8
55	46,6	21,8	19,1	26,0	25,2	38,4	28,0	31,3	14,3
16h0	45,6	20,8	19,3	25,9	24,9	40,6	27,3	31,5	14,3
5	43,4	19,8	19,8	24,1	23,9	36,8	26,7	30,4	14,0
10	43,8	20,3	18,4	23,7	24,0	39,0	26,9	30,4	13,3
15	45,1	21,4	18,8	25,0	24,8	37,8	27,5	31,5	14,1
20	45,7	22,2	19,7	26,0	25,9	39,0	24,9	32,2	15,3
25	46,4	23,8	20,3	26,3	26,8	32,7	25,0	33,3	16,2
30	47,0	24,9	21,6	29,0	28,0	43,4	25,6	34,3	16,9
35	46,2	25,3	22,3	29,8	28,8	40,6	25,7	34,6	17,6
40	46,5	25,3	22,8	30,0	28,9	42,5	25,9	35,2	18,1
45	45,8	25,2	22,5	29,1	28,4	40,9	26,1	35,0	18,0
50	46,2	25,3	22,6	29,4	28,7	42,2	26,7	35,3	18,5
55	46,6	25,3	23,3	30,3	29,1	44,1	26,3	35,8	19,5
17h0	48,3	27,3	23,6	31,0	29,7	45,1	26,6	35,9	19,2
5	47,5	—	24,2	31,6	29,8	44,1	26,6	36,3	20,0
10	47,4	27,8	23,3	31,2	29,9	42,2	26,6	36,0	19,9
15	48,5	28,3	25,9	33,3	31,3	45,1	27,9	37,6	21,1
20	50,3	28,4	26,4	34,0	32,0	46,7	29,2	38,2	21,7
25	49,7	28,8	25,9	32,8	31,3	44,1	28,0	37,7	21,4
30	50,5	28,2	26,4	33,0	32,2	45,7	28,7	38,5	21,6
35	51,4	29,3	26,4	33,5	33,1	47,0	28,4	38,8	21,7
40	49,5	29,3	26,1	31,8	32,0	48,6	28,1	37,3	21,0
45	49,9	29,5	26,8	32,9	32,2	44,8	28,4	37,7	21,5
50	49,6	28,5	27,0	32,7	32,4	46,4	28,7	37,5	21,5
55	49,6	28,3	26,4	32,5	32,5	51,9	28,6	37,5	21,4

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{30815}$	Mailand $\frac{1}{20818}$
14h0	59,2	9,0	62,0	24,1	48,8	29,2	46,7	25,0
5	61,1		59,9	25,2		31,5	45,4	23,8
10	61,6	7,8	55,5	24,1	44,4	30,9	42,1	21,6
15	59,0		56,9	23,3		26,3	43,5	21,8
20	52,8	7,6	57,1	21,5	34,0	26,1	38,4	20,0
25	51,9		57,0	18,6		19,9	38,0	20,4
30	49,2	7,4	57,1	18,0	29,8	23,0	36,6	19,4
35	46,6		55,1	16,0		20,8	33,9	18,4
40	46,4	6,3	53,6	15,4	25,0	21,3	32,1	16,8
45	50,3		52,2	15,5		22,8	32,9	16,9
50	56,9	6,5	52,9	16,7	32,3	22,0	35,4	17,9
55	60,0		55,6	18,3		26,3	39,6	20,9
15h0	61,1	8,2	—	20,2	39,9	26,2	42,5	22,1
5	61,1		61,1	20,9		27,8	43,1	22,6
10	62,1	8,7	63,4	22,0	42,4	28,3	45,1	24,2
15	62,3		64,8	22,6		31,5	44,9	22,8
20	63,9	9,2	64,5	22,6	43,8	32,3	45,9	23,2
25	65,2		65,6	23,0		31,4	46,7	24,2
30	66,0	9,6	67,2	24,0	46,5	33,6	48,4	24,3
35	65,1		68,5	24,7		31,2	47,7	24,2
40	65,5	9,7	68,0	24,6	46,1	36,3	47,7	24,7
45	64,7		68,0	24,5		33,9	48,5	24,6
50	66,4	10,2	69,6	26,2	—	36,2	51,1	26,1
55	64,9		71,8	27,1		39,0	52,1	26,5
16h0	65,0	11,0	73,7	28,2	51,4	39,2	55,0	27,3
5	65,5		77,0	27,2		39,9	57,8	25,5
10	66,3	11,6	78,2	21,4	54,3	41,0	60,6	29,5
15	68,4		79,1	30,0		43,4	60,2	30,3
20	69,3	12,1	79,6	30,3	57,8	43,2	60,9	30,0
25	68,9		79,7	30,6		44,2	61,1	29,4
30	70,0	12,2	79,3	31,2	—	43,3	61,3	29,0
35	70,9		80,2	28,7		45,0	61,0	28,7
40	68,9	12,5	79,8	30,0	55,5	43,6	58,8	27,8
45	66,9		80,0	30,8		42,2	57,2	27,1
50	65,5	11,9	79,0	29,6	52,1	41,4	56,7	26,0
55	64,2		78,5	29,5		39,3	53,9	24,5
17h0	64,0	11,4	76,2	28,2	48,0	39,3	51,2	23,1
5	62,0		75,9	28,6		28,1	55,6	22,5
10	61,4	10,9	75,0	27,8	43,7	26,5	52,2	21,0
15	59,7		71,7	27,2		25,4	49,4	19,3
20	59,1	10,0	69,9	26,2	41,3	25,1	49,2	19,0
25	57,9		71,6	26,2		25,8	49,4	19,2
30	56,9	10,1	71,4	27,3	40,6	25,1	49,5	20,0
35	55,2		71,1	26,7		23,0	48,2	18,9
40	53,1	9,4	72,3	25,2	37,5	21,4	46,7	18,3
45	55,0		70,5	26,4		23,4	48,4	18,3
50	52,4	9,5	70,9	25,2	37,3	22,4	46,5	18,6
55	49,4		70,8	24,4		22,8	44,9	17,8

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
18h0	49,2	27,9	26,2	32,1	32,1	45,4	28,3	37,0	21,3
5	49,5	29,3	26,4	32,4	32,7	50,7	27,9	39,1	21,4
10	50,1	28,3	26,0	32,6	33,4	44,8	27,7	39,0	21,9
15	48,9	27,1	25,5	31,4	32,5	45,4	27,2	38,0	21,0
20	50,4	28,2	26,4	32,8	33,4	43,8	27,7	38,6	21,3
25	50,4	28,0	26,4	32,7	33,2	43,1	27,9	38,4	21,2
30	50,1	27,5	26,5	32,4	32,9	45,1	27,3	38,9	21,0
35	50,2	27,3	25,6	31,5	32,9	45,4	27,0	38,4	21,0
40	50,2	27,3	25,9	31,3	32,6	45,7	27,0	38,5	21,1
45	50,7	28,4	26,5	31,9	32,7	45,7	26,9	38,9	21,2
50	51,1	29,4	26,6	32,0	33,0	43,1	27,0	38,9	21,5
55	51,4	28,5	26,9	32,1	32,8	46,7	27,0	38,7	21,5
19h0	50,9	29,2	27,2	31,9	32,4	44,1	26,7	38,4	21,6
5	49,8	29,2	26,8	31,0	31,4	47,3	26,0	37,6	20,9
10	49,1	27,8	26,4	30,4	30,6	42,2	25,4	36,7	20,6
15	48,9	27,9	25,9	29,5	30,0	36,8	25,0	35,7	20,4
20	47,9	27,7	26,3	29,3	29,0	36,2	24,5	35,0	20,4
25	47,8	27,0	26,1	28,8	28,3	41,9	24,0	34,9	20,0
30	46,8	27,3	25,7	28,6	28,3	38,7	23,8	34,1	19,9
35	46,7	28,5	25,8	28,5	28,4	42,2	23,5	33,9	19,7
40	46,6	27,5	26,0	29,4	28,4	—	23,4	34,1	19,9
45	46,0	26,8	25,1	28,2	28,0	47,3	23,1	33,3	19,4
50	45,5	26,0	25,0	28,0	27,8	39,3	22,8	33,1	19,2
55	46,2	27,1	25,3	28,4	27,4	37,8	22,9	33,3	19,4
20h0	43,8	25,6	24,9	27,0	27,0	36,8	22,2	32,4	18,8
5	43,0	25,2	24,5	26,6	28,2	36,2	21.5	31,2	18,4
10	40,2	22,6	22.7	24,1	26,4	34,6	20,3	29,3	17,6
15	39,9	22,6	22,6	23,6	23,9	31,5	20,1	28,3	17,2
20	38,5	21,5	22,1	23,1	23,1	34,6	19,4	27,8	17,4
25	38,0	20,7	22,1	22,9	22,5	30,8	19,1	27,5	17,2
30	38,5	22,0	22,1	23,0	22,4	29,0	19,1	27,3	17,3
35	36,8	21,6	20,7	20,8	21,0	26,2	17,7	25,6	16,5
40	40,9	25,3	22,3	23,3	22,8	32,4	18,0	26,1	17,0
45	36,1	22,5	22,1	20,8	22,5	24,5	17,2	27,3	16,7
50	34,5	20,7	21,0	19,1	19,3	24,5	16,2	25,7	15,6
55	32,2	18,5	20,0	17,3	17,7	26,1	14,8	24,2	15,1
21h0	29,9	18,5	19,3	16,0	16,6	22,2	14,0	23,0	14,2
5	27,5	16,0	17,3	13,4	14,4	19,8	12,6	20,9	12,8
10	27,9	18,4	17,7	14,9	15,7	21,1	13,2	22,2	13,0
15	28,3	19,2	17,3	15,4	15,6	21,1	13,0	22,2	13,2
20	25,9	19,5	18,6	16,6	15,1	22,9	13,8	22,4	13,5
25	23,0	17,7	17,4	15,2	13,8	11,0	12,6	21,3	12,5
30	21,2	16,3	16,9	13,8	13,1	19,7	11,9	20,7	12,2
35	22,3	17,0	16,9	15,7	13,8	16,1	12,9	21,2	11.2
40	20,0	15,7	15,6	14,1	13,4	16,4	12,1	20,4	10,8
45	19,9	16,6	15,6	13,8	13,4	12,3	12,0	20,1	10,5
50	18,9	15,0	15,3	13,9	13,3	17,9	11,4	20,5	10,5
55	18,2	15,0	14,7	13,1	12,8	17,0	10,6	19,7	9,1

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h0	48,3	9,2	70,1	25,3	35,4	26,2	43,9	16,4
5	46,8		69,7	25,1		26,6	42,4	14,7
10	43,7	8,8	68,5	25,0	31,9	26,2	40,9	14,2
15	41,6		68,9	24,9		23,4	38,9	13,3
20	39,5	8,2	65,9	24,5	26,9	19,1	37,0	12,2
25	38,5		65,7	23,9		31,0	36,2	11,5
30	36,6	7,7	65,0	23,5	27,9	30,7	35,2	10,7
35	34,8		64,2	22,7		28,9	33,0	10,4
40	33,6	7,1	63,2	22,2	20,5	26,5	30,8	9,6
45	31,2		61,5	21,4		24,0	28,9	8,4
50	31,6	6,5	60,1	20,7	19,8	25,3	28,9	8,8
55	30,4		60,0	20,9		23,0	27,6	8,0
19h0	31,6	6,4	60,1	20,9	17,7	24,4	28,0	7,9
5	29,9		60,3	20,2		24,4	26,2	6,9
10	28,9	5,9	59,2	19,3	16,0	21,8	24,9	6,7
15	27,7		58,6	18,8		20,7	23,4	5,7
20	27,8	5,8	58,0	18,0	11,5	20,2	22,8	5,5
25	27,5		56,4	16,9		20,0	21,5	4,3
30	26,8	5,1	56,9	18,3	9,3	18,3	20,6	4,6
35	24,2		56,2	17,6		16,6	17,1	2,3
40	25,5	4,5	55,0	17,6	8,4	19,0	19,4	3,6
45	22,3		54,6	16,7		15,0	15,8	2,3
50	20,8	3,9	53,8	16,1	5,5	14,5	14,5	1,3
55	22,8		52,7	16,2		13,5	14,8	0,6
20h0	20,6	3,9	53,7	15,9	6,0	13,9	14,8	0,3
5	22,1		53,5	15,9		14,9	15,4	1,4
10	17,2	3,8	55,7	16,9	3,5	17,0	14,0	1,4
15	15,9		51,1	14,1		12,5	13,0	0,6
20	17,3	3,5	52,5	14,8	3,0	15,5	15,2	2,6
25	15,4		53,4	15,5		13,6	14,6	3,8
30	15,6	3,6	52,3	15,1	11,6	13,9	16,1	4,7
35	9,1		51,1	13,5		11,2	13,6	3,8
40	14,9	2,2	44,0	10,6	9,1	13,7	10,4	5,4
45	13,0		50,9	13,9		14,4	12,7	7,6
50	12,1	3,1	51,9	13,2	6,9	13,6	12,0	8,3
55	12,0		51,9	12,2		13,1	14,3	9,0
21h0	11,4	3,6	52,7	12,0	9,3	11,8	12,4	8,4
5	6,0		52,6	10,6		10,9	10,1	6,0
10	5,4	2,9	48,7	9,1	1,1	11,1	11,3	8,0
15	3,3		48,3	9,2		10,7	10,8	7,5
20	9,9	3,3	49,5	10,5	—	14,6	17,7	10,8
25	11,1		52,7	11,3		15,4	20,2	12,8
30	7,4	3,5	54,6	10,9	—	14,4	17,9	12,9
35	8,7		52,0	10,4		15,5	19,2	13,7
40	8,2	3,7	54,2	11,0	12,5	17,3	25,9	16,2
45	8,2		54,4	11,3		16,9	24,5	16,8
50	7,1	3,8	54,5	11,9	16,3	9,7	25,8	17,9
55	6,1		54,9	11,9		14,5	25,9	18,3

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″44	Breda 21″00	Brüssel 21″75	Göttingen 21″35	Leipzig 20″67	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmsl. 19″08	Mailand 26″75
22h0	16,6	14,4	14,2	12,4	11,9	14,1	10,7	19,5	9,4
5	15,5	14,7	13,6	11,8	11,7	14,9	10,0	19,3	8,9
10	15,6	15,2	13,8	11,9	11,4	11,2	10,0	19,1	8,9
15	16,3	14,3	14,3	12,4	11,3	15,4	9,9	18,5	9,1
20	15,6	12,5	12,4	11,0	10,4	13,4	9,3	17,4	8,7
25	13,2	12,4	12,4	9,2	10,3	20,6	8,9	17,1	8,3
30	14,7	11,5	12,2	10,3	9,6	14,1	8,9	17,5	8,2
35	13,7	10,8	11,2	9,1	8,8	17,3	8,6	17,2	7,9
40	12,3	9,8	11,4	8,3	7,9	9,0	7,9	15,9	7,2
45	13,1	8,5	10,6	8,8	8,0	7,5	7,8	15,1	7,0
50	11,7	8,7	9,8	7,5	7,3	7,1	7,1	14,6	6,6
55	11,2	8,8	9,8	8,8	7,4	23,0	7,1	15,0	6,6
23h0	11,5	9,3	9,9	8,4	7,3	-1,8	7,5	15,5	7,0
5	9,3	6,7	9,8	6,6	6,2	8,3	7,7	13,4	5,9
10	7,7	7,0	7,9	5,3	5,4	10,9	6,0	12,0	4,9
15	9,9	8,2	8,9	7,4	6,6	20,2	6,9	13,4	5,8
20	30,9	9,0	10,5	8,0	7,1	5,3	7,0	14,1	5,9
25	30,4	7,5	8,9	6,5	6,0	6,3	6,4	12,9	5,2
30	8,7	7,2	8,5	5,8	5,9	5,3	6,1	12,6	5,2
35	8,5	7,5	8,6	6,2	5,8	5,6	6,3	11,9	4,9
40	29,8	6,4	8,0	5,3	4,9	3,1	5,3	10,6	4,7
45	29,7	6,1	7,7	5,4	5,6	-4,8	5,3	11,0	4,8
50	29,9	6,4	7,5	5,7	5,8	3,1	5,4	11,5	4,6
55	29,0	5,7	7,2	5,4	5,1	3,1	4,8	10,4	4,3
0h0	29,8	5,2	7,0	5,4	4,8	7,1	4,6	14,7	4,3
5	30,6	6,1	7,2	5,4	5,3	4,7	4,7	9,2	4,1
10	29,1	5,5	7,0	5,2	4,6	1,2	4,5	8,5	4,0
15	31,1	4,4	6,2	5,2	5,2	6,3	4,7	9,1	4,1
20	3,9	3,3	5,0	1,4	2,0	3,1	2,6	5,6	1,8
25	4,2	3,1	4,7	1,9	1,8	8,7	2,3	5,5	1,9
30	0,6	3,3	4,6	2,9	2,5	3,1	2,6	5,1	2,1
35	6,9	3,0	4,6	3,3	2,5	2,3	2,4	5,1	2,5
40	6,4	2,7	4,3	2,8	2,0	0,8	2,1	4,7	2,2
45	6,1	1,6	3,7	2,3	1,1	0,6	2,2	4,2	2,0
50	6,6	0,8	2,7	1,4	0,9	1,5	1,5	3,2	1,6
55	6,0	1,3	2,1	0,1	1,5	0,0	0,9	1,5	0,7
1h0	8,3	2,3	2,7	1,6	0,4	3,1	1,4	2,1	1,4
5	10,3	2,8	3,4	2,4	1,2	2,5	2,1	3,0	1,6
10	11,5	2,4	3,6	2,8	1,1	3,3	2,4	3,2	1,2
15	12,2	1,7	3,2	2,7	1,6	3,6	2,7	3,0	1,2
20	13,0	2,8	3,7	3,2	1,8	5,5	2,8	2,8	1,2
25	11,3	1,4	2,7	2,1	0,7	4,1	2,1	1,6	0,6
30	12,1	1,2	2,4	2,9	1,3	3,3	2,5	2,1	0,7
35	11,7	0,8	1,5	2,2	0,8	2,5	2,0	1,1	0,2
40	12,8	1,3	1,8	3,0	1,5	2,3	2,4	1,0	0,1
45	13,2	1,2	1,7	3,9	2,0	3,1	2,9	1,1	0,7
50	12,5	0,3	1,6	2,7	1,5	4,3	2,5	0,2	0,5
55	15,1	1,9	2,6	5,5	2,6	5,5	3,8	1,6	1,8

1841. Mai 28. 29.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{15900}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{12800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{11770}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20818}$
22h0	7,5	4,0	56,1	12,5	21,1	15,6	33,1	20,6
5	9,8		57,9	12,8		21,0	34,8	22,2
10	11,1	4,7	60,1	15,7	27,5	24,1	36,3	23,6
15	6,0		58,7	15,6		21,3	36,7	23,6
20	3,2	4,3	57,0	14,0	26,6	17,0	34,5	24,8
25	7,0		61,2	16,0		18,4	38,9	27,8
30	6,9	5,0	59,8	16,0	35,7	20,9	40,1	29,7
35	7,3		62,9	17,8		20,3	40,3	31,7
40	11,4	5,8	64,6	16,8	39,1	25,9	43,3	33,8
45	8,8		63,2	17,1		22,2	41,6	33,1
50	8,3	5,4	63,2	16,9	37,9	22,1	41,4	34,6
55	4,0		62,0	16,9		25,0	39,7	34,2
23h0	9,0	5,6	63,2	17,5	41,4	26,8	43,3	38,3
5	10,1		65,8	17,8		25,4	47,1	39,4
10	3,6	5,4	64,6	17,0	31,1	22,1	38,4	36,3
15	8,2		60,1	15,4		21,7	39,2	35,7
20	11,9	4,6	59,6	15,7	40,3	23,3	43,1	36,9
25	9,3		63,0	17,0		24,2	42,3	38,0
30	9,7	5,8	64,9	17,9	43,1	25,1	45,0	37,8
35	10,0		64,5	17,9		24,0	44,2	37,3
40	18,8	6,5	68,8	19,5	49,0	26,3	45,9	38,7
45	18,3		67,9	19,0		25,3	44,4	37,7
50	20,6	10,0	68,5	19,8	49,2	26,5	45,8	37,7
55	21,9		70,3	20,5		26,0	45,4	37,2
0h0	23,6	7,5	68,5	19,4	51,7	27,2	43,4	37,8
5	24,3		69,9	21,7		26,6	43,0	36,3
10	27,8	7,3	70,4	22,1	53,2	27,7	44,8	38,6
15	40,5		72,2	21,5		37,1	61,9	46,6
20	38,1	9,2	83,7	26,8	64,6	31,6	54,2	43,5
25	40,3		82,2	25,9		35,5	52,7	42,9
30	36,1	8,4	75,1	23,2	61,0	31,5	50,2	—
35	36,1		72,2	22,1		31,2	49,4	40,0
40	34,9	7,8	71,8	21,8	55,8	28,2	46,1	38,8
45	37,1		70,6	21,0		24,6	47,8	39,2
50	40,5	5,6	71,5	21,0	—	26,1	47,2	38,9
55	33,0		72,2	21,1		25,0	45,5	35,6
1h0	39,7	7,2	68,0	19,4	51,0	24,1	41,5	33,7
5	39,9		63,5	18,2		21,2	37,6	31,2
10	34,9	5,6	60,0	16,9	41,2	18,9	33,7	28,0
15	35,6		59,1	16,0		20,8	33,8	28,2
20	39,4	6,6	57,9	16,0	45,0	24,2	35,8	29,2
25	34,3		59,5	16,4		21,9	30,9	27,2
30	37,3	7,9	56,4	15,0	42,0	20,3	31,8	27,5
35	30,6		53,8	13,6		17,2	26,7	24,1
40	24,7	2,9	46,7	10,2	24,5	8,7	18,7	19,5
45	16,1		39,2	6,6		5,5	13,9	16,5
50	8,8	1,4	37,1	4,8	11,2	5,9	10,1	12,6
55	0,3		26,5	1,2		0,8	0,8	8,2

Digitized by Google

1841. Mai 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17''44	Breda 21''00	Brüssel 21''75	Göttingen 21''35	Leipzig 20''67	Breslau 19''99	Prag 27''23	Kremsmst. 19''08	Mailand 26''75
2h0	16,3	1,3	3,1	5,7	3,8	7,1	4,5	4,0	2,5
5	14,8	0,3	2,2	3,9	3,1	6,6	4,0	2,6	1,5
10	13,5	0,3	1,4	2,5	2,3	7,2	3,6	1,3	0,9
15	13,3	0,6	0,9	2,5	2,0	12,6	3,5	2,2	0,2
20	14,6	0,0	0,9	3,3	2,2	6,6	3,5	2,5	0,5
25	14,9	1,3	0,6	3,7	2,8	9,0	3,9	2,6	0,6
30	15,2	0,1	1,0	4,0	3,0	6,9	4,0	3,0	0,9
35	16,4	1,3	1,0	5,1	3,8	9,1	4,9	3,8	1,5
40	19,3	3,4	2,4	7,1	5,1	11,6	5,8	5,1	2,2
45	20,0	3,3	3,2	7,7	5,7	12,4	6,8	5,7	2,3
50	19,8	3,0	3,2	7,9	6,0	20,8	6,9	6,0	2,4
55	20,8	3,1	3,6	8,8	6,9	7,1	7,4	6,6	2,8
3h0	21,7	3,3	3,6	8,8	7,1	10,9	7,6	7,1	3,0
5	22,9	4,0	3,6	9,6	7,0	13,0	8,2	7,2	3,3
10	24,7	0,5	4,4	10,4	7,4	15,0	8,5	8,2	5,3
15	23,6	4,0	4,4	10,9	7,9	11,6	8,8	8,5	5,7
20	23,1	2,9	3,4	9,1	7,7	15,3	8,4	8,0	4,8
25	21,4	3,0	3,6	9,9	8,4	13,0	8,8	8,2	5,5
30	19,3	2,4	3,0	8,1	7,8	16,7	8,2	7,8	5,0
35	17,8	2,8	2,7	8,1	7,9	12,3	8,1	7,2	4,8
40	20,5	4,0	3,5	9,5	9,0	15,4	9,0	7,9	5,3
45	24,2	4,5	3,8	10,4	9,4	15,4	9,4	8,0	5,7
50	28,1	4,5	4,3	11,0	10,2	17,9	9,9	7,8	6,2
55	31,0	5,4	4,5	11,3	10,8	18,2	10,4	8,6	6,5
4h0	32,1	4,5	4,5	10,9	10,7	18,1	10,4	9,0	6,9
5	31,8	5,4	5,0	10,6	11,0	18,7	10,7	12,4	6,8
10	30,6	5,5	5,3	11,3	12,3	20,3	11,1	13,1	7,2
15	30,6	5,0	5,4	11,2	12,5	18,2	11,1	13,1	7,5
20	29,0	5,8	5,8	11,0	13,2	19,0	11,3	13,4	7,7
25	29,2	6,2	6,1	11,8	13,8	18,7	11,5	13,8	7,8
30	29,4	6,5	6,5	12,3	14,3	20,6	11,9	14,5	8,0
35	29,0	6,4	7,2	12,4	14,1	20,3	11,8	14,7	8,7
40	29,4	6,8	7,4	13,0	14,7	21,4	12,2	15,5	8,9
45	29,9	7,3	7,9	13,2	15,4	21,4	12,2	15,5	8,9
50	30,3	7,6	8,2	13,4	15,3	21,5	12,3	16,2	9,4
55	30,2	8,6	8,8	13,8	15,2	19,0	12,6	16,9	9,6
5h0	30,0	8,8	9,6	15,0	15,9	22,5	13,0	17,4	9,7
5	29,4	9,3	9,8	15,6	16,8	23,4	13,4	17,7	10,1
10	29,3	9,1	10,0	15,5	16,5	24,8	13,2	17,4	10,9
15	29,3	10,9	10,6	16,2	17,3	22,3	13,6	17,7	10,7
20	28,2	9,9	10,5	15,8	16,6	19,8	13,5	17,7	10,4
25	27,7	9,9	10,3	15,4	16,0	23,0	13,4	18,9	10,4
30	27,0	10,0	10,5	15,9	14,9	23,4	13,6	19,3	10,5
35	27,3	10,2	10,5	16,3	15,1	23,0	13,8	19,5	10,5
40	27,8	10,3	11,1	16,8	15,8	22,0	14,0	20,0	10,6
45	27,3	11,5	11,3	17,3	16,0	23,1	14,6	19,7	10,8
50	27,7	11,3	11,6	17,3	16,2	23,6	14,6	20,0	11,0
55	28,3	12,2	11,7	17,0	17,8	23,3	14,5	20,0	10,7

1841. Mai 29.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
2h0	11,9	0,5	23,9	0,5	10,0	5,4	8,3	12,5
5	21,2		32,5	4,9		7,6	14,3	16,0
10	26,7	2,8	37,9	8,0	—	8,5	17,2	17,4
15	23,6		39,2	8,9		5,9	13,2	14,1
20	27,6	2,9	36,8	8,3	—	10,1	18,1	16,7
25	24,1		35,5	7,9		7,8	15,0	15,0
30	20,3	2,5	35,7	9,0	16,8	8,4	13,1	14,5
35	14,1		30,6	7,1		5,6	7,4	11,1
40	—	1,7	26,7	6,7	15,7	9,4	11,4	12,1
45	27,2		29,8	9,0		11,5	13,7	14,0
50	29,6	3,1	33,4	11,7	26,1	12,5	16,5	15,2
55	31,4		33,1	12,0		12,5	16,6	15,5
3h0	35,3	3,5	33,9	13,0	30,2	10,3	18,4	15,8
5	34,3		33,4	13,3		11,0	17,7	15.2
10	34,5	3,5	31,8	13,5	28,7	9,5	16,7	14,9
15	38,1		30,1	13,0		12,3	19,5	16,8
20	42,9	4,9	36,1	15,0	27,5	15,1	23,3	19,1
25	47,3		34,8	15,3		17,1	25,9	22,5
30	56,2	3,8	41,7	18,4	47,7	19,5	29,6	25,6
35	56,2		42,9	18,9		17,9	28,0	25,1
40	50,5	5,2	37,9	15,4	39,0	15,5	22,1	20,7
45	47,1		32,2	14,0		12,6	18,9	17,8
50	45,3	4,0	27,6	12,8	30,9	12,7	15,1	15,7
55	42,9		25,3	11,3		9,4	10,8	13,5
4h0	44,7	4,5	26,3	11,9	27,4	10,2	19,8	13,1
5	45,1		27,0	12,9		10,9	17,0	13,6
10	45,3	3,8	23,9	11,8	27,9	10,3	16,3	15,0
15	50,1		26,2	13,3		12,2	17,2	17,7
20	53,4	5,0	27,4	14,9	34,6	16,6	21,6	19,4
25	52,0		27,3	15,7		15,8	21,4	18,6
30	52,5	5,1	24,9	15,2	33,4	12,5	21,1	19,3
35	48,1		24,8	15,8		13,1	17,9	17,6
40	43,4	4,5	19,0	13,6	27,4	9,8	16,4	16,5
45	41,6		16,8	12,1		13,2	18,3	15,7
50	43,4	4,6	16,2	13,0	29,7	15,3	18,7	17,4
55	44,9		16,3	14,3		13,0	19,9	17,9
5h0	45,4	5,1	15,3	15,4	34,7	13,4	20,8	18,2
5	42,0		11,6	14,9		11,0	20,0	17,3
10	44,1	5,2	10,3	14,3	35,4	11,8	21,8	18,0
15	47,4		10,1	15,4		15,9	28,4	18,5
20	49,3	6,5	13,6	18,7	43,9	20,4	29.8	22,2
25	55,5		15,9	20,6		23,2	35,7	26,2
30	56,5	8,1	15,3	22,0	55,4	18.4	36,6	27,0
35	59,8		15,1	23,4		19,9	38,0	27,2
40	61,0	9,3	14,9	24,8	60,2	21,5	40,0	29,0
45	60,4		13,2	25,2		22,0	38,8	27,8
50	60,2	9,4	10,9	25,4	62,5	23,5	41,3	28,8
55	64,1		11,5	27,0		25,4	47,0	28,1

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"35	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
$6^{h}0$	27,9	11,8	12,0	17,0	16,5	23,3	14,7	20,4	10,8
5	28,4	12,8	12,2	17,2	17,1	25,0	14,8	20,4	10,3
10	27,8	12,3	12,3	17,0	17,1	24,8	14,8	19,7	11,0
15	27,7	13,0	12,3	16,9	16,9	23,0	14,9	19,4	11,3
20	27,9	12,8	12,7	17,3	17,6	24,1	14,9	19,8	11,6
25	27,8	12,9	12,9	17,4	17,9	23,4	15,1	20,4	11,7
30	26,3	12,8	12,8	16,5	17,5	23,9	14,9	21,1	11,4
35	25,0	12,8	13,3	16,9	17,2	23,4	14,6	20,5	11,2
40	24,6	12,8	13,5	16,9	16,9	22,2	14,4	20,3	11,2
45	25,2	14,1	13,3	17,5	17,2	22,3	15,4	20,4	11,4
50	26,3	14,8	14,1	18,1	18,0	22,6	15,7	21,3	12,3
55	26,4	15,3	14,7	18,5	18,1	23,9	16,0	21,9	12,6
$7^{h}0$	26,2	15,3	14,8	18,9	18,3	24,5	16,3	22,3	12,9
5	26,8	14,9	14,9	19,0	18,6	26,7	16,4	22,3	12,7
10	26,6	15,0	14,6	18,5	18,1	24,4	16,1	21,7	12,9
15	25,7	14,3	15,0	18,5	18,8	25,2	16,2	21,3	13,0
20	24,5	13,3	13,9	17,0	17,8	23,8	15,8	20,7	12,7
25	23,1	13,1	13,8	16,8	17,6	24,6	15,3	21,1	12,8
30	21,5	12,5	13,5	16,2	16,5	24,1	14,9	20,7	12,5
35	21,4	12,9	13,2	15,5	15,7	20,8	15,0	19,8	12,5
40	22,5	13,5	13,6	17,0	17,1	23,9	15,5	20,8	12,7
45	22,9	13,3	13,9	17,2	17,0	23,3	15,5	20,8	13,2
50	22,6	12,4	13,5	17,0	16,6	23,4	15,4	20,8	13,4
55	22,0	12,2	13,2	16,3	18,0	23,3	13,7	20,8	12,4
$8^{h}0$	22,5	12,2	13,0	16,1	15,8	21,1	14,3	20,3	12,3
5	23,0	12,4	13,0	16,0	16,0	24,8	14,5	20,2	12,4
10	22,5	12,5	13,0	15,9	15,8	22,0	14,1	20,4	12,4
15	22,8	12,4	12,9	16,5	15,5	22,7	14,6	21,0	12,3
20	22,8	12,7	13,3	17,1	16,6	23,9	14,8	21,6	12,5
25	28,2	12,8	13,7	17,2	18,6	24,8	15,2	22,4	—
30	23,6	12,9	13,5	17,0	18,5	24,3	15,1	21,9	12,5
35	23,0	12,8	13,5	16,5	16,8	23,3	14,8	21,3	12,4
40	23,1	12,3	13,3	16,4	16,8	22,3	14,4	21,0	11,0
45	24,0	11,3	12,9	16,2	16,4	24,2	14,5	20,5	11,7
50	23,1	11,3	12,4	15,8	16,0	27,1	14,2	20,6	11,5
55	24,2	11,7	12,4	16,0	16,2	21,0	14,2	20,9	11,6
$9^{h}0$	24,6	11,5	12,6	16,2	16,0	22,5	14,5	20,8	11,7
5	24,2	11,0	13,3	15,9	15,7	21,6	14,3	19,9	11,7
10	24,5	11,2	13,1	15,8	15,7	23,6	14,2	19,8	11,5
15	26,1	11,1	13,1	15,9	15,8	21,4	14,4	20,4	11,7
20	25,3	11,1	12,7	15,7	15,7	22,7	14,3	20,5	11,9
25	31,1	11,6	13,3	16,0	15,9	24,9	14,8	20,8	11,8
30	25,9	11,8	13,3	16,0	16,0	23,0	14,5	20,7	12,1
35	26,7	11,5	13,3	16,6	16,1	23,1	14,3	20,7	12,1
40	27,0	11,5	13,3	16,7	16,3	24,8	14,7	20,7	12,1
45	25,9	10,5	13,1	16,1	16,0	22,2	14,2	20,2	11,9
50	25,5	9,8	12,5	15,0	15,2	20,6	14,0	19,5	11,5
55	26,3	8,8	12,5	15,4	15,3	24,8	14,1	19,8	11,8
$10^{h}0$	24,3	—	11,9	14,3	—	22,7	—	19,5	11,5

Digitized by Google

1841. Mai 29.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17770}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
6h0	64,4	10,5	13,2	30,4	68,6	26,8	45,0	30,0
5	63,0		10,5	30,7		26,5	46,2	30,2
10	63,5	10,5	8,4	29,6	67,7	27,0	44,8	30,3
15	62,8		7,8	29,9		27,1	45,9	30,5
20	62,6	10,8	5,7	29,3	70,0	27,3	47,1	30,3
25	66,2		4,3	29,8		30,3	54,5	33,7
30	71,4	12,8	10,8	34,0	81,3	33,9	57,7	35,1
35	73,4		8,2	33,3		33,9	60,9	34,7
40	72,9	12,7	7,3	34,0	79,6	36,0	57,4	34,2
45	68,2		5,2	32,0		33,1	53,7	31,1
50	72,1	12,7	1,2	33,0	81,3	34,4	57,0	33,9
55	72,2		2,0	34,1		34,3	55,6	33,9
7h0	73,2	13,1	0,7	34,0	80,8	35,2	56,7	34,4
5	75,6		1,9	35,3		37,5	58,8	37,1
10	75,5	14,0	1,6	35,9	85,1	39,0	60,3	37,5
15	70,9		0,7	35,5		36,5	58,5	36,0
20	70,5	14,2	0,0	34,2	81,2	36,5	59,4	36,8
25	71,3		0,9	35,0		38,8	61,4	38,7
30	69,7	14,6	2,1	35,1	84,7	38,5	62,1	38,8
35	69,6		1,5	35,3		36,2	61,3	38,6
40	72,6	14,8	2,3	36,2	86,5	38,6	65,1	39,7
45	71,2		2,6	36,3		38,5	62,6	38,7
50	69,4	14,6	1,1	35,3	82,6	38,5	61,0	38,4
55	67,6		0,9	35,0		34,5	61,7	38,6
8h0	67,4	14,4	0,4	34,5	82,4	33,1	64,3	38,8
5	63,0		—	34,9		35,2	65,1	40,3
10	70,8	14,9	4,9	35,5	86,7	36,3	69,0	42,5
15	66,9		1,6	34,7		33,1	61,6	38,1
20	69,4	14,2	0,5	34,2	83,1	35,7	64,2	38,6
25	72,0		4,0	36,1		37,9	66,8	40,4
30	73,0	15,0	5,8	36,6	87,6	38,1	69,8	40,3
35	73,7		8,4	37,5		39,3	71,7	40,6
40	71,3	15,2	8,7	37,0	86,1	38,4	69,4	37,7
45	66,1		6,0	35,0		36,6	66,1	36,0
50	65,0	14,0	5,6	33,9	86,7	35,6	63,6	34,8
55	64,9		4,0	32,9		34,9	62,5	35,4
9h0	64,3	14,0	4,2	32,7	85,8	34,9	64,8	36,1
5	64,0		—	32,9		34,0	65,0	36,7
10	62,6	14,6	6,2	32,2	75,6	33,2	62,2	35,7
15	61,5		6,4	32,0		33,2	61,5	35,3
20	61,6	14,5	7,3	32,3	75,0	32,4	62,5	35,8
25	65,2		8,6	33,0		34,4	66,1	38,1
30	64,9	15,0	11,0	34,1	78,2	34,8	64,7	37,1
35	63,5		8,9	33,0		33,0	65,1	35,5
40	63,8	14,6	9,1	33,0	75,8	32,1	63,6	35,7
45	60,8		7,9	32,1		32,1	60,3	31,8
50	60,1	14,4	7,7	31,1	71,7	32,0	59,5	33,2
55	59,6		6,4	30,5		32,3	60,5	34,3
10h0	—	14,3	9,5	—		—	59,6	33,3

1841. Mai 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg
10h0	42,4	31,1	—	29,7	29,9	24,5	27,2
5	45,9	32,8	35,0	28,7	28,8	22,4	26,0
10	46,6	36,5	36,9	28,3	28,4	22,1	26,2
15	42,9	36,9	40,1	29,5	28,8	23,5	22,2
20	36,2	30,8	28,0	24,5	25,9	20,8	19,4
25	34,3	23,3	24,7	21,2	24,0	18,5	16,1
30	33,4	20,7	21,4	18,9	22,9	16,4	16,3
35	35,0	21,8	20,7	18,8	22,9	15,7	13,1
40	34,1	21,3	21,0	18,1	22,0	15,0	13,0
45	34,5	21,8	20,6	18,2	22,0	14,6	14,0
50	32,3	20,7	19,2	18,3	22,0	15,0	14,0
55	32,2	20,0	19,3	18,4	21,9	14,9	13,6
11h0	30,5	19,0	19,5	17,6	21,5	14,5	16,5
5	30,1	19,1	19,6	17,6	21,8	14,3	14,5
10	31,6	20,0	20,5	18,5	22,4	14,4	13,5
15	30,2	19,1	20,0	18,0	22,0	14,5	12,7
20	28,4	18,2	19,7	17,4	21,0	13,9	12,3
25	29,1	18,8	18,9	17,2	21,0	13,5	12,2
30	27,5	17,7	17,6	16,0	20,0	13,2	10,8
35	28,2	17,6	17,1	15,8	20,0	12,1	10.6
40	29,0	18,4	16,5	15,5	19,8	11,3	9,9
45	28,6	18,1	16,4	15,5	19,4	11,1	10,4
50	28,1	16,7	15,6	14,8	19,1	11,3	6,3
55	26,6	15,4	11,7	12,6	17,6	9,0	5,4
12h0	26,2	14,9	9,2	11,5	17,1	8,0	3,3
5	24,9	11,5	9,2	9,7	16,1	6,8	1,1
10	23,9	10,5	7,0	8,7	15,2	5,2	1,6
15	23,1	9,7	8,1	8,8	15,0	5,2	2,6
20	21,0	9,2	9,3	9,6	15,0	5,7	3,7
25	18,5	8,3	8,7	10,2	14,8	6,7	4,1
30	16,3	7,1	8,7	10,1	14,3	7,2	5,5
35	16,5	8,0	11,9	11,2	14,9	7,9	6,8
40	17,1	9,2	13,4	12,5	15,6	9,0	7,7
45	16,9	9,7	14,5	12,9	15,9	9,4	6,5
50	19,2	13,2	18,4	15,2	17,2	11,2	6,1
55	16,6	11,1	14,5	13,2	15,8	11,0	4,7
13h0	17,0	10,8	14,5	12,9	15,7	9,9	4,4
5	16,2	10.2	15,1	12,9	15,9	9,6	4,5
10	13,7	8,0	13,9	12,3	15,2	9,4	3,3
15	10,2	4,5	10,2	10,1	13,7	9,0	4,0
20	10,2	4,8	12,3	11,7	14,6	9,2	6.2
25	11,3	7,3	15,1	13,1	15,5	10,6	7,9
30	15,5	11,0	17,9	15,1	17,1	12,0	7,9
35	16,4	11,4	16,7	14,5	16,7	12,1	7,9
40	19,7	14,6	19,7	16,0	17,4	12,3	11,3
45	22,8	17,8	22,9	18,4	19,5	14,9	11,7
50	24,5	19,5	23,2	18,4	19,6	15.2	10,7
55	25,1	19,3	22,9	17,6	19,3	14,7	10,6

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg
14h0	29,6	22,7	24,1	19,0	20,4	14,5	13,7
5	35,3	28,5	29,6	22,8	23,2	16,8	16,2
10	39,9	32,2	33,0	24,8	25,4	18,9	16,2
15	39,2	30,5	29,9	23,4	25,0	18,5	13,9
20	37,9	28,0	25,8	20,9	23,5	16,7	9,4
25	35,3	24,8	22,1	17,9	21,6	14,3	8,2
30	24,0	23,2	20,8	17,3	21,1	13,3	8,3
35	32,8	22,3	19,7	16,1	20,2	12,7	6,5
40	33,6	21,9	21,1	16,3	20,3	11,6	6,5
45	33,8	23,1	22,2	17,4	20,8	12,9	8,2
50	35,4	24,9	25,4	18,5	21,9	15,5	9,1
55	35,9	24,9	26,0	19,3	22,4	13,6	—
15h0	36,0	24,0	24,9	18,7	21,7	14,5	9,6
5	34,7	23,6	24,8	18,9	22,3	13,6	8,5
10	34,3	22,8	24,0	18,7	22,4	14,1	9,3
15	34,7	22,9	24,5	19,0	22,7	13,7	9,4
20	35,5	23,7	26,2	20,1	23,1	15,0	11,2
25	36,6	24,1	26,1	19,9	23,4	16,4	10,8
30	36,7	24,4	27,0	20,8	24,1	15,0	11,5
35	36,1	23,9	26,7	20,8	24,0	15,5	12,4
40	38,4	24,7	28,1	21,5	24,7	15,2	12,9
45	38,7	25,0	28,1	21,6	25,3	16,0	12,6
50	39,5	25,7	29,2	22,1	25,9	16,0	13,8
55	38,5	25,1	28,6	22,5	25,8	16,0	13,5
16h0	37,9	24,4	28,7	22,6	25,6	16,5	9,0
5	36,1	22,6	27,0	21,5	24,8	15,6	11,3
10	36,1	22,5	27,1	21,6	25,3	15,7	12,7
15	37,6	23,7	29,0	22,9	25,4	15,9	13,9
20	38,3	24,2	29,5	24,0	26,1	16,4	14,7
25	38,7	24,6	30,4	24,5	26,9	17,2	16,0
30	39,0	25,7	31,5	25,3	27,0	17,3	16,6
35	38,7	26,0	32,4	26,0	27,8	18,7	17,3
40	38,2	25,6	31,5	26,0	27,8	19,1	17,2
45	37,2	25,2	31,0	25,4	27,7	19,0	17,2
50	37,6	25,5	31,0	25,0	27,1	19,1	18,5
55	37,9	26,3	31,7	24,9	29,3	19,8	18,6
17h0	39,0	26,9	32,5	25,7	28,4	19,9	19,2
5	38,5	26,6	32,3	27,0	28,8	20,4	19,0
10	38,4	27,0	32,2	27,1	28,7	20,4	19,3
15	40,5	28,9	34,5	29,2	29,3	20,7	19,9
20	40,6	29,5	34,6	30,2	29,4	22,1	21,2
25	39,4	29,1	33,9	28,8	29,5	21,8	21,2
30	40,4	29,6	35,0	30,0	29,6	21,8	21,0
35	41,0	30,3	35,4	29,7	30,3	21,6	20,7
40	39,1	29,1	33,9	27,3	29,2	21,6	22,0
45	39,7	30,3	34,5	27,8	29,2	22,3	21,7
50	39,5	30,1	34,9	26,3	28,1	22,3	21,4
55	39,4	30,0	34,6	27,3	28,1	21,6	28,9

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg
18h0	39,2	29,7	35,3	27,6	27,7	21,8	29,9
5	39,4	29,7	35,2	29,1	27,3	22,0	30,3
10	40,1	29,6	35,0	31,2	29,9	22,3	29,1
15	38,8	28,9	34,6	30,7	27,4	21,8	29,2
20	40,5	30,1	35,7	30,2	27,9	21,7	29,6
25	40,7	30,0	35,5	30,5	28,0	21,8	30,2
30	40,5	29,7	34,8	30,5	28,0	21,7	29,9
35	40,3	29,5	34,3	29,7	27,2	21,1	30,1
40	40,2	29,1	33,8	29,7	26,6	21,2	30,0
45	41,1	29,8	34,5	29,8	28,1	21,4	30,4
50	41,4	30,2	35,0	32,7	27,7	21,7	30,6
55	41,5	30,2	34,6	30,9	27,4	21,6	30,6
19h0	41,2	30,2	34,4	29,8	28,0	21,8	30,1
5	40,2	29,4	33,6	29,4	27,7	21,4	29,9
10	39,6	28,5	32,1	28,0	27,8	21,1	29,0
15	39,2	28,0	31,6	27,0	27,3	20,5	29,0
20	38,6	27,9	31,8	26,4	27,6	20,4	29,0
25	38,5	27,7	30,9	25,7	27,3	20,2	29,5
30	37,4	27,2	29,9	25,5	27,0	20,4	28,0
35	37,2	27,2	30,3	23,8	26,4	19,9	29,0
40	36,7	27,4	30,1	25,3	25,8	21,1	27,7
45	36,5	27,1	28,7	27,3	25,1	20,0	27,0
50	36,1	27,0	29,3	23,8	24,2	19,8	28,5
55	36,2	28,0	29,7	24,0	23,7	20,0	27,0
20h0	34,6	26,6	28,7	23,4	23,2	20,2	26,6
5	33,9	26,2	28,0	22,2	22,5	18,9	26,8
10	30,7	23,3	25,3	20,4	20,9	18,3	29,0
15	30,9	23,7	24,9	19,7	20,6	17,0	24,2
20	29,3	22,7	24,7	19,3	20,3	17,0	23,9
25	29,6	22,2	24,4	19,5	20,0	17,1	23,0
30	29,0	22,3	25,4	19,7	20,0	16,7	22,1
35	27,6	20,7	22,1	18,4	19,0	14,9	21,8
40	31,2	24,3	24,6	19,6	19,6	14,5	22,9
45	26,4	20,4	21,3	18,1	17,9	15,5	21,2
50	25,0	19,2	19,7	16,9	17,0	14,2	20,0
55	23,1	17,2	17,4	15,2	16,1	13,4	18,5
21h0	21,1	15,8	16,3	14,3	15,0	12,3	16,7
5	18,2	12,7	12,7	12,4	13,6	11,5	17,1
10	19,6	14,0	14,4	13,2	14,0	11,1	17,6
15	19,1	13,7	14,3	13,2	13,8	11,6	19,0
20	18,4	14,4	15,5	13,8	13,4	12,8	17,8
25	15,5	12,9	12,9	12,9	12,3	12,0	13,6
30	13,7	10,6	11,0	12,0	11,6	11,2	16,9
35	15,2	12,0	12,8	13,1	12,0	11,5	16,2
40	12,9	10,2	10,0	12,2	11,1	11,0	15,5
45	12,7	10,3	11,3	12,2	11,0	10,5	15,8
50	11,9	10,0	11,2	12,3	10,8	10,5	14,8
55	10,8	9,7	10,8	11,6	10,5	9,8	14,4

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29'68	Heidelberg
22h0	10,2	8,8	11,3	11,2	10,1	9,4	13,6
5	8,8	8,7	10,2	10,8	9,9	9,4	13,4
10	6,1	9,1	11,3	11,0	9,9	9,0	13,6
15	11,2	9,9	10,7	11,1	10,0	9,1	12,7
20	10,0	8,5	8,7	10,1	9,6	8,6	11,5
25	8,5	6,6	8,2	9,0	8,9	7,8	11,4
30	9,4	7,6	8,7	9,5	9,1	7,7	10,7
35	7,1	6,2	7,9	8,3	8,7	7,2	9,5
40	6,9	5,4	7,2	7,6	8,1	6,4	9,2
45	7,3	6,0	7,1	7,8	7,5	6,3	8,3
50	5,9	4,8	6,1	6,8	6,7	6,2	7,8
55	6,0	5,1	5,4	6,7	6,5	6,0	8,8
23h0	5,7	5,7	6,5	7,1	6,5	5,5	7,2
5	3,5	4,0	4,5	5,7	5,4	5,0	5,8
10	2,2	2,6	3,2	4,8	4,6	3,3	7,2
15	4,5	4,3	5,1	6,1	5,5	4,8	7,9
20	4,6	4,9	6,1	6,5	5,1	5,6	7,7
25	4,0	3,3	4,5	5,6	4,1	4,9	6,5
30	2,9	2,7	4,7	5,3	4,2	4,7	6,8
35	3,4	2,7	4,3	5,4	3,9	4,6	6,8
40	1,7	1,4	3,2	4,8	3,1	3,7	6,4
45	2,0	1,2	2,9	4,9	3,1	4,5	5,5
50	1,8	1,2	3,3	4,5	3,0	4,6	7,5
55	1,4	0,7	2,5	4,0	2,5	4,1	6,2
0h0	1,1	1,1	2,2	3,6	2,5	4,2	5,7
5	2,7	2,4	3,3	3,9	2,4	4,0	5,8
10	2,3	3,2	2,3	3,9	2,5	3,7	5,3
15	3,8	2,7	4,1	4,5	3,4	3,4	4,1
20	0,0	-0,1	1,5	1,9	1,1	1,4	2,8
25	0,3	0,9	2,1	2,0	1,3	1,2	2,3
30	2,7	1,6	1,7	1,1	1,7	1,1	3,2
35	4,5	2,6	2,2	2,2	2,0	2,0	3,2
40	3,4	2,4	1,6	1,8	1,8	2,1	2,7
45	2,9	2,2	1,5	1,4	1,8	1,9	1,9
50	1,4	1,9	1,2	0,7	1,5	1,0	1,4
55	1,6	1,3	0,3	0,1	0,9	0,8	1,3
1h0	4,7	2,7	1,8	1,0	1,5	1,4	2,1
5	5,7	3,6	2,5	1,7	2,1	1,7	2,7
10	7,1	4,4	2,6	2,0	2,4	2,0	2,5
15	6,9	4,2	2,0	2,1	2,6	2,2	2,6
20	7,2	4,5	3,2	2,3	3,1	2,3	2,2
25	6,4	3,0	0,9	1,4	2,6	2,0	2,4
30	7,2	3,0	1,8	1,8	3,2	2,1	1,5
35	6,5	2,5	0,4	1,9	3,1	1,8	1,7
40	8,9	3,0	0,8	1,7	3,4	1,8	2,3
45	8,3	3,6	2,2	2,1	3,8	2,2	2,1
50	7,9	2,4	0,2	1,8	4,0	2,2	2,8
55	11,1	4,8	1,3	3,5	5,6	2,9	4,6

1841. Mai 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg
2h0	12,3	4,5	3,4	4,0	10,4	3,6	3,3
5	10,6	3,7	4,1	3,0	10,8	2,7	1,9
10	8,8	2,6	2,8	3,0	11,7	2,0	1,4
15	8,0	2,8	1,2	2,7	11,6	1,5	2,0
20	9,5	3,7	3,9	2,9	11,3	2,1	0,7
25	9,8	3,7	2,2	3,2	11,9	1,3	2,1
30	11,0	3,9	3,2	3,4	11,3	2,2	2,1
35	12,1	4,5	1,8	3,9	11,0	2,7	3,7
40	14,5	6,2	5,6	5,3	11,9	3,7	4,8
45	14,9	7,0	7,4	6,2	11,9	4,0	5,7
50	14,6	7,1	7,6	6,7	12,7	4,3	5,7
55	15,6	7,8	8,5	7,5	12,6	4,5	5,8
3h0	15,9	8,2	5,8	7,6	12,7	4,8	6,0
5	18,4	9,4	6,8	8,5	12,9	5,3	6,9
10	19,2	10,5	6,1	9,0	13,0	5,8	7,5
15	19,0	11,0	7,7	9,3	12,8	6,0	7,0
20	18,6	9,9	7,8	8,7	12,6	5,4	6,7
25	18,9	10,1	6,6	9,2	12,8	5,3	6,1
30	17,4	9,4	6,5	8,7	12,9	5,0	6,1
35	17,0	9,3	6,7	8,7	12,8	4,5	5,5
40	18,7	10,7	7,0	9,7	13,1	5,0	6,6
45	20,6	11,9	7,7	10,3	13,3	5,7	7,5
50	21,6	12,7	9,1	10,7	13,4	6,0	7,9
55	22,2	13,1	10,4	11,2	13,8	6,1	8,3
4h0	21,8	12,6	9,5	11,1	14,1	6,4	7,7
5	22,1	12,6	9,6	11,2	14,6	6,3	8,3
10	22,2	12,8	10,0	11,7	14,3	6,5	8,6
15	21,7	12,7	10,1	11,8	14,9	6,6	8,3
20	21,0	12,2	9,5	11,5	15,0	6,7	8,6
25	21,1	12,7	10,1	12,1	14,8	6,9	9,2
30	21,7	13,0	10,2	12,5	15,0	6,8	9,9
35	21,1	12,7	9,2	12,6	15,2	7,5	10,4
40	21,6	12,9	9,5	12,9	15,4	7,7	10,8
45	21,7	12,8	10,3	13,2	15,8	7,8	11,1
50	21,9	13,0	11,1	13,3	15,8	8,2	11,0
55	21,7	13,2	11,3	13,6	15,8	8,2	12,3
5h0	21,8	13,8	12,9	14,4	17,7	8,9	12,6
5	21,7	13.9	12,3	14,7	17,7	8,1	13,1
10	21,1	13,5	12,0	14,9	17,5	8,5	13,3
15	21,3	14,0	13,1	15,6	17,5	8,8	13,6
20	20,2	13,2	12,8	16,0	16,9	8,9	12,9
25	19,4	12,7	13,4	16,3	17,0	8,9	13,2
30	19,6	12,8	13,1	16,6	16,5	8,9	13,1
35	19,4	13,2	13,3	16,4	16,3	8,7	13,5
40	19,5	13,3	13,1	15,2	16,9	6,1	13,4
45	20,0	13,1	13,8	12,8	17,2	8,6	14,0
50	20,6	13,3	14,7	17,6	16,9	8,4	13,9
55	20,4	12,3	14,4	16,5	16,6	8,4	14,0

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Marburg 29"68	Heidelberg
6h0	20,5	11,2	14,2	16,4	16,0	8,6	14,2
5	20,5	9,9	14,0	16,0	16,2	8,7	14,3
10	20,5	9,9	13,7	15,9	16,3	8,7	14,5
15	20,3	11,3	13,7	15,4	16,5	8,2	14,4
20	20,7	11,2	13,7	15,3	16,7	9,0	14,6
25	20,7	10,6	14,1	14,7	16,8	8,9	14,1
30	19,4	9,7	14,6	14,4	16,8	8,6	14,3
35	18,9	9,7	13,5	14,7	16,4	8,7	14,4
40	18,7	9,5	12,8	14,4	16,5	9,0	14,6
45	19,5	11,7	13,2	14,0	16,8	8,4	15,2
50	20,2	12,8	14,9	15,6	17,3	9,6	15,6
55	20,2	14,2	15,2	15,2	17,5	9,6	16,1
7h0	20,6	14,2	15,1	15,8	17,7	10,2	16,5
5	20,8	13,8	16,2	16,2	17,7	9,9	16,1
10	20,5	13,2	15,7	16,1	17,5	10,0	16,0
15	20,6	13,2	14,9	16,4	17,5	9,8	15,0
20	19,7	12,0	13,7	15,8	16,9	9,4	15,0
25	19,7	11,7	13,7	14,6	17,0	9,3	14,9
30	19,4	11,2	14,1	14,6	16,5	9,2	14,2
35	19,2	10,6	14,5	15,0	16,3	8,6	14,9
40	19,8	11,1	14,7	16,1	16.9	9,0	15,2
45	19,8	11,1	14,9	15,7	17,2	9.4	15,0
50	19,8	11,1	14,7	15,2	16,9	9,2	14,5
55	19,3	10,8	12,9	14,5	16,6	8,9	14,2
8h0	19,3	10,9	13,8	14,0	16,6	8,7	14,2
5	19,0	10,8	13,5	13,8	16,8	8,6	14,3
10	18,8	10,4	13,3	13,6	16,8	8,6	14,5
15	19,2	10,8	14,9	13,8	16,9	8,7	14,9
20	19,8	11,3	15,7	14,1	17,3	9,3	15,2
25	19,7	11,5	16,2	14,3	17,7	9,3	15,1
30	19,1	11.1	15,3	14,3	17,5	9,1	14,8
35	18,4	10,9	14,8	14,0	17,2	9,1	14,7
40	18,2	10,9	13,9	13,8	17,2	8,9	14,8
45	18,5	11,2	13,7	13.5	16,8	8,9	14,0
50	18,4	11,3	13,1	13,2	16,3	8,6	14,3
55	18,9	11,8	13,7	13,5	16,5	8,7	14,5
9h0	19,1	12,0	14,5	13,5	16,7	8,8	14,4
5	18,5	11,7	13,6	13,5	16.5	8,9	14,0
10	18,5	11,7	14,0	13,4	16,6	8,7	14,1
15	18,7	11,9	14,1	13,4	16.8	8,5	13,9
20	18,8	11,9	14,0	13,5	16,8	8,6	13,7
25	19,1	12,4	13,8	13,9	17,2	8,7	14,3
30	18,7	12,1	14,3	14,0	17,3	8,8	14,5
35	19,0	12,1	13,2	13,9	17,4	9,0	14,4
40	19,2	12,6	13,2	14,1	17,5	9,4	14,2
45	18,7	12,6	12,7	13,9	16,3	9,1	13,6
50	17,7	12,7	12,1	13,2	16,7	8,8	13,8
55	18,3	13,1	11,7	13,5	17,2	8,8	12,6
10h0	16,4	11,9	10,6	12,8	16,5	8,0	13,6

Digitized by Google

1841. Mai 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"3	St. Helena 42"7	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land 42"6	V. D. Land Erebus
10^h0	2,9	3,1	1,3	9,4	10,5
5	3,8	3,0	1,5	10,0	11,1
10	4,8	3,2	2,0	9,8	11,1
15	7,2	3,4	2,7	9,6	10,5
20	8,1	3,6	3,0	9,3	10,2
25	10,0	3,7	3,7	8,8	9,9
30	9,1	3,9	4,0	8,3	9,5
35	9,1	4,0	4,1	7,4	8,5
40	8,9	4,0	3,9	7,6	8,6
45	9,2	4,1	3,9	6,8	7,9
50	10,1	4,1	4,0	6,5	7,6
55	10,3	4,2	4,0	6,2	7,4
11^h0	9,6	4,2	3,8	5,9	7,3
5	8,3	4,1	3,8	6,1	7,4
10	8,6	4,1	3,8	5,5	7,2
15	8,4	4,0	3,6	5.6	7,1
20	8,0	3,9	3,4	6,3	7,7
25	8,0	3,8	3,1	5,6	7,1
30	8,1	3,7	3,0	6,1	7,4
35	8,9	3,7	3,2	6,3	7,5
40	9,2	3,6	3,1	6,4	7,6
45	8,4	3,5	3.0	6.2	7,5
50	8,4	3,5	3,0	6,0	7.2
55	10,0	3,4	3,0	6,0	7,4
12^h0	10,0	3,2	3,1	6,0	7,3
5	9,3	3,1	3,5	5,6	6,8
10	9,7	3,2	3,9	5,6	6,8
15	10,9	3,2	3,2	5,0	6,4
20	12,9	3,2	4,2	4,7	6,1
25	14,0	3,3	4,1	4,6	6,2
30	11,9	3,5	3,9	4,8	6,1
35	10,0	3,4	3,7	4,7	6,2
40	9,2	3,5	3,4	4,3	5,7
45	9,9	3,7	3,8	4,0	5,3
50	9,1	3,9	4,0	4,0	5,5
55	8,9	3,8	3,9	4,2	5 7
13^h0	7,9	3,8	3,9	3,8	5,4
5	7,2	3,7	3,5	3,3	4,8
10	6,7	3,5	3,3	3,9	5,0
15	6,1	3,1	3,1	4,0	5,7
20	6,7	3,4	3,4	3,4	4,9
25	6,0	3,8	3,5	4,0	5,3
30	5.6	—	3,7	4,2	5,4
35	5,9	3,6	3,6	4,0	5.5
40	8,1	3,4	3,5	3,8	5,5
45	10,0	3,9	3,9	3,4	4,8
50	9,9	3,9	3,8	4,1	5,5
55	8,8	3,8	3,5	4.9	6,0

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5480}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus
10^h0	25,6	0,7	8,9	6,8	11,4
5					
10	26,4	1,0	9,0	7,5	12,7
15					
20	26,5	1,1	9,1	7,8	13,5
25					
30	28,7	1,5	9,6	7,5	12,9
35					
40	27,9	1,2	9,9	7,2	12,4
45					
50	26,8	1,2	10,1	6,9	11,9
55					
11^h0	25,7	1,1	10,4	7,1	11,9
5					
10	22,8	1,1	10,1	6,6	10,9
15					
20	25,9	1,1	10,0	6,5	10,6
25					
30	25,6	1,2	9,6	6,4	10,3
35					
40	32,0	1,5	9,7	6,3	10,2
45					
50	32,0	1,8	9,5	6,4	10,3
55					
12^h0	22,1	2,1	9,1	6,2	9,9
5					
10	14,0	3,0	8,9	5,8	9,1
15					
20	22,1	3,0	9,0	5,3	8,5
25					
30	26,1	3,5	9,2	5,1	8,1
35					
40	14,7	2,2	9,3	4,8	7,7
45					
50	15,6	2,3	9,3	4,2	6,6
55					
13^h0	18,8	2,8	8,9	3,6	5,5
5					
10	15,2	3,0	8,3	3,7	5,5
15					
20	20,0	3,0	8,4	3,4	4,9
25					
30	10,4	2,7	8,7	3,0	4,4
35					
40	9,3	2,5	8,7	2,4	3,4
45					
50	13.0	2,2	9,0	2,5	3,4
55					

Digitized by Google

1841. Mai 28.

Declination.						Intensität.					
Gött. m. Z.	Toronto 43"3	St. Helena 42"7	Vorg.d.gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land 42"6	V. D. Land Erebus	Gött. m. Z.	Toronto 1/13160	St. Helena 1/5480	Vorg.d.gut. Hoffnung 1/5737	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus
14h0	9,0	3,8	3,3	4,5	5,7	14h0	13,7	2,0	9,9	2,1	2,7
5	9,0	3,9	3,7	3,7	5,2	5					
10	6,1	3,9	3,9	3,4	4,9	10	15,7	2,5	10,1	1,9	2,5
15	3,9	4,1	3,7	4,6	5,4	15					
20	7,4	4,1	4,3	4,0	5,3	20	11,8	2,1	9,7	2,0	2,5
25	9,0	4,1	4,0	4,2	5,4	25					
30	11,5	4,0	4,5	4,2	5,8	30	17,1	3,0	9,7	1,5	1,6
35	11,8	3,9	4,6	4,4	5,5	35					
40	10,4	3,9	4,8	4,4	5,8	40	25,5	3,2	9,2	0,9	0,2
45	7,2	3,6	4,9	4,5	5,7	45					
50	5,0	3,5	4,6	4,6	5,8	50	20,5	3,0	9,5	1,2	1,0
55	4,9	3,4	4,7	4,4	5,6	55					
15h0	4,6	3,4	4,9	4,7	5,7	15h0	18,5	3,1	9,2	1,5	1,5
5	4,8	3,8	4,9	4,7	5,8	5					
10	5,5	3,9	5,1	4,7	5,8	10	17,7	3,5	8,0	1,6	1,4
15	6,0	3,9	5,0	5,2	6,3	15					
20	6,0	3,9	5,0	5,4	6,6	20	15,9	3,1	9,1	1,8	1,9
25	6,0	4,0	5,0	5,6	6,5	25					
30	5,4	4,0	5,0	5,7	6,6	30	15,4	3,2	9,1	1,9	1,9
35	5,4	4,0	5,0	6,0	6,9	35					
40	5,0	4,0	5,0	6,2	7,1	40	14,6	3,1	9,3	2,1	1,9
45	5,1	4,1	5,1	6,0	7,0	45					
50	5,6	4,1	5,2	6,2	7,0	50	17,8	3,5	8,9	2,4	2,4
55	5,7	4,2	5,4	5,9	6,9	55					
16h0	6,0	4,2	5,6	7,2	8,0	16h0	20,3	4,0	8,5	2,5	2,5
5	6,2	4,0	5,1	7,6	8,5	5					
10	6,2	4,0	5,0	8,4	9,2	10	18,7	4,0	8,5	2,5	2,1
15	6,2	4,0	4,9	8,4	9,1	15					
20	6,4	4,0	4,8	8,5	9,4	20	17,7	4,1	8,4	2,6	2,0
25	6,6	4,0	5,0	8,3	9,3	25					
30	6,4	4,1	5,0	8,1	9,2	30	16,3	4,1	8,4	2,5	2,0
35	6,4	4,1	5,0	8,3	9,2	35					
40	6,6	4,0	5,1	8,0	9,0	40	15,3	4,0	8,5	2,5	1,5
45	7,4	4,2	5,1	8,1	9,0	45					
50	7,8	4,4	5,3	8,0	8,9	50	15,6	4,1	8,4	2,5	1,5
55	8,1	4,5	5,4	7,9	9,0	55					
17h0	7,8	4,6	5,6	7,6	8,7	17h0	15,7	4,1	8,4	2,4	1,5
5	7,5	4,6	5,8	7,5	8,6	5					
10	7,5	4,9	5,9	8,0	9,0	10	15,5	4,1	8,4	2,6	1,6
15	7,5	4,9	6,0	7,8	8,6	15					
20	6,1	5,0	6,1	7,7	8,7	20	16,8	4,1	7,8	2,7	1,7
25	5,7	5,1	6,2	7,7	8,7	25					
30	6,2	5,0	6,4	7,8	8,9	30	19,0	4,6	7,8	3,0	2,4
35	6,1	5,1	6,3	8,0	9,2	35					
40	6,7	5,1	6,4	7,9	9,0	40	19,8	4,8	7,5	2,9	2,0
45	5,3	5,2	6,7	7,6	8,8	45					
50	5,1	5,3	6,6	7,6	8,9	50	19,2	4,9	7,2	3,3	2,6
55	5,9	5,3	6,7	7,6	9,0	55					

Digitized by Google

1841. Mai 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"3	St. Helena 42"7	Vorg. d gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land 42"6	V. D. Land Erebus
18h0	6,9	5,5	6,8	7,6	8,9
5	7,2	5,7	6,9	—	9,0
10	7,5	5,9	7,0	7,5	8,7
15	7,4	5,9	7,2	7,4	8.6
20	7,5	6,0	7,2	7,5	8,7
25	8,0	6,0	7,3	7,5	8,7
30	8,3	6,0	7.6	7,5	8,8
35	8,2	6,1	7,7	7,5	8,8
40	7,7	6,2	7,9	7,2	8,6
45	7,2	6,3	7,9	7,0	8,4
50	6,9	6,4	7,8	7,0	8,5
55	7,3	6,5	7,9	7,0	8,4
19h0	7,5	6,7	7,7	7,0	8,5
5	8,0	6,8	7,4	7,0	8,5
10	8,1	6,9	7,3	6,7	8,5
15	8,5	7,0	7,0	6,9	8,6
20	8,6	7,3	6,8	6,7	8,4
25	8,6	7,7	6,8	6,5	8,4
30	8,9	7,9	6,5	6,5	8,4
35	8,7	8,1	6,5	6,4	8,6
40	8,1	8,6	6,2	5,9	8,2
45	8,2	8,8	5,8	6,0	8,3
50	8,3	9,0	5,8	5,8	8,6
55	8,3	9,1	5,5	5,5	8,4
20h0	8,0	9,2	5,3	5,5	8,3
5	8,2	9,3	5,0	5,5	8,2
10	8,7	9,0	4,7	5,5	8,4
15	9,0	8,9	3,9	5,6	8,3
20	8,1	8,9	3,7	5,7	7,2
25	8,1	9,0	3,8	5,9	8,2
30	8,8	9,1	3,8	5,6	8,4
35	9,1	9,0	3,4	5,4	8,2
40	9,7	9,0	2,9	5,0	7,4
45	7,9	8,9	2,7	5,3	7,7
50	8.8	8,3	2,1	5,5	7,4
55	9,0	8,0	2,2	5,4	8,0
21h0	9,0	7,6	1,4	5,4	7,8
5	9,9	—	1,4	5,5	7,8
10	10,6	6,6	1,1	5,5	7,8
15	10,1	6,4	1,2	5,4	7,6
20	9,0	6,8	1,1	5,4	7,6
25	9,0	6,6	0,4	5,5	7,1
30	9,7	6,7	1,2	5,4	7,2
35	10,0	5,2	0,6	4,9	7,5
40	10,0	6,0	0,5	5,0	6,9
45	10,2	5,7	0,2	4,9	7,3
50	10,1	5,5	0,4	4,5	7,6
55	10,3	5,1	0,5	4,5	6,6

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5480}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{3737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus
18h0	17,3	4,9	7,0	3,4	2,9
5					
10	18,3	5,0	6,8	3,6	3,0
15					
20	21,4	5,0	6,6	3,7	3,4
25					
30	20,5	5,0	6,3	3,8	3,5
35					
40	19,1	5,0	6,1	4,0	3,7
45					
50	17,9	5,1	6,0	4,3	4,6
55					
19h0	16,6	5,2	5,7	4,5	4,7
5					
10	16,1	5,4	5,0	4,4	4,9
15					
20	14,5	5,5	4,1	4,5	5,1
25					
30	13,7	5,7	4,0	4,5	5,2
35					
40	13,6	5,9	3,4	4,7	6,0
45					
50	14,9	6,1	3,7	4,9	6,2
55					
20h0	14,9	6,3	3,1	5,0	6,5
5					
10	15,1	6,8	2,5	4,9	7,2
15					
20	16,5	7,0	2,5	5,0	6,7
25					
30	16,8	7,9	1,9	5,0	7,5
35					
40	20,6	8,1	1,9	5,8	8,9
45					
50	19,0	8,2	1,6	5,4	7,7
55					
21h0	16,9	8,8	1,9	5,1	7,8
5					
10	17,8	—	1,8	5,0	7,0
15					
20	18,7	9,1	1,4	5,5	8,4
25					
30	18,1	10,1	1,7	5,2	8,3
35					
40	17,5	11,0	1,8	5,3	8,4
45					
50	18,5	11,0	1,2	5,3	8,4
55					

Digitized by Google

1841. Mai 28. 29.

Declination.						Intensität.					
Gött. m. Z.	Toronto 43"3	St. Helena 42"7	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land 42"6	V. D. Land Erebus	Gött. m. Z.	Toronto 1/13160	St. Helena 1/5480	Vorg. d. gut. Hoffnung 1/5737	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus
22h0	10,3	5,0	0,2	4,4	7,1	22h0	18,5	11,8	1,2	5,5	8,9
5	10,6	4,8	0,8	4,4	6,2	5					
10	11,0	4,5	0,3	4,4	6,3	10	19,8	12,1	1,1	5,5	8,8
15	10,8	4,4	0,7	4,4	6,4	15					
20	10,9	4,0	0,2	4,6	6,5	20	18,8	12,4	1,7	5,5	8,9
25	10,9	3,7	0,0	4,5	6,1	25					
30	11,0	3,7	0,2	4,6	6,1	30	18,3	12,9	0,9	5,6	9,1
35	11,1	3,7	0,8	4,7	6,0	35					
40	11,1	3,2	0,7	4,6	5,7	40	18,5	13,1	1,0	5,6	9,0
45	10,8	3,1	0,1	4,7	5,8	45					
50	10,7	3,0	0,1	4,7	6,0	50	19,1	13,1	1,3	5,4	8,9
55	11,7	2,9	0,1	4,5	5,8	55					
23h0	11,7	2,9	0,4	4,5	5,6	23h0	19,3	13,7	1,4	5,7	9,5
5	11,7	2,9	0,4	4,5	6,4	5					
10	12,3	2,9	0,4	4,7	5,6	10	20,4	13,3	2,2	5,6	9,1
15	12,7	2,2	0,5	4,5	6,0	15					
20	11,9	2,1	0,7	4,5	5,8	20	20,1	13,5	2,2	5,6	9,1
25	12,1	2,0	0,8	4,5	6,0	25					
30	12,5	2,0	1,1	4,7	5,8	30	21,9	13,8	3,0	5,7	9,5
35	12,6	1,9	1,2	4,7	5,7	35					
40	12,2	1,8	1,1	4,7	5,8	40	21,7	14,0	3,3	5,8	9,9
45	12,6	1,4	1,4	4,6	5,9	45					
50	12,7	1,2	1,4	4,5	5,0	50	21,0	14,0	4,0	5,7	10,1
55	12,9	1,2	1,6	4,3	5,9	55					
0h0	12,9	1,0	1,9	4,3	5,4	0h0	18,7	13,9	4,6	5,6	9,9
5	13,4	0,9	1,7	4,5	5,5	5					
10	13,1	0,9	2,2	4,6	5,9	10	19,0	14,0	4,8	5,8	10,2
15	13,7	0,9	2,5	4,8	5,3	15					
20	12,9	0,9	2,7	4,8	5,1	20	15,5	14,2	5,4	5,9	10,2
25	12,6	0,6	2,5	5,1	5,5	25					
30	12,7	0,3	2,5	4,8	5,2	30	11,8	14,1	5,9	5,7	10,1
35	12,9	0,2	2,5	4,9	5,4	35					
40	13,0	0,2	2,5	4,3	5,1	40	12,3	14,1	6,5	5,6	9,7
45	12,5	0,1	2,6	3,9	4,6	45					
50	12,2	0,1	2,8	3,9	4,7	50	7,4	13,9	7,2	5,5	9,6
55	11,3	0,1	2,9	3,6	4,0	55					
1h0	10,3	0,0	3,2	3,3	3,5	1h0	4,8	13,2	8,1	5,7	10,2
5	9,5	0,1	3,4	2,4	2,8	5					
10	8,9	0,1	3,5	1,9	2 4	10	4,6	12,9	8,8	6,2	11,4
15	9,8	0,1	3,5	2,2	2,5	15					
20	9,3	0,9	3,7	2,8	3,2	20	5,9	12,5	9,1	6,2	11,2
25	9,3	0,9	3,2	3,1	3,6	25					
30	9,4	1,0	4,4	2,9	3,3	30	5,4	12,0	9,4	5,9	10,7
35	9,7	1,1	4,5	2,8	3,0	35					
40	9,0	1,1	4,5	2,6	3,0	40	8,6	11,2	9,6	5,5	9,8
45	8,0	1,1	4,5	2,2	2,6	45					
50	8,5	1,6	4,6	1,5	1,5	50	7,7	10,8	10,4	5,9	10,6
55	7,6	1,8	4,6	1,0	1,5	55					

1841. Mai 29.

	Declination.						Intensität.				
Gött. m. Z.	Toronto 43″3	St. Helena 42″7	Vorg. d. gut. Hoffnung 45″05	Van Diemens-Land 42″6	V. D. Land Erebus	Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5480}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus
2h0	7,0	1,5	4,9	1,2	1,7	2h0	4,9	10,0	10,7	6,6	12,0
5	7,8	2,0	5,4	1,0	1,7	5					
10	8,2	2,8	5,5	0,6	1,0	10	2,1	10,0	10,7	6,7	12,2
15	8,0	2,9	5,5	0,7	0,8	15					
20	7,2	3,0	5,7	0,8	1,3	20	4,3	10,0	10,6	5,9	11,0
25	7,2	3,1	5,8	1,0	1,6	25					
30	7,0	3,2	5,8	1,8	1,9	30	7,2	9,9	10,4	5,9	10,2
35	6,8	3,1	5,7	2,3	2,1	35					
40	6,0	3,5	5,4	2,9	3,5	40	5,5	9,0	10,5	6,3	10,9
45	6,0	3,9	5,7	3,0	3,2	45					
50	6,1	4,0	5,8	2,8	3,2	50	1,2	8,4	10,3	6,2	11,2
55	7,0	4,1	5,9	2,5	3,6	55					
3h0	7,0	4,5	5,9	3,0	2,7	3h0	2,3	8,0	10,1	5,8	10,6
5	6,4	4,9	5,8	3,3	3,0	5					
10	5,4	4,9	5,9	3,4	2,9	10	3,6	7,8	9,7	5,5	9,7
15	5,1	5,0	5,7	3,7	3,3	15					
20	5,7	5,0	5,6	3,8	3,4	20	1,9	7,5	9,2	5,7	9,6
25	5,9	5,0	5,6	4,0	3,6	25					
30	6,5	5,1	5,5	4,0	2,6	30	0,9	7,2	9,2	5,5	9,4
35	5,7	5,1	5,2	3,9	2,6	35					
40	5,0	5,1	5,2	3,8	3,5	40	4,6	7,0	9,0	5,6	9,4
45	4,1	5,1	5,2	4,0	3,4	45					
50	2,3	5,0	5,1	4,3	4,2	50	5,1	6,9	8,7	5,7	9,6
55	1,8	5,0	5,1	4,6	4,2	55					
4h0	1,6	5,0	5,1	4,9	4,6	4h0	4,4	6,5	8,3	5,6	9,6
5	2,3	4,9	5,0	4,1	4,6	5					
10	2,2	4,9	5,0	4,2	4,4	10	4,0	6,1	8,3	5,9	10,4
15	2,6	4,8	4,9	4,7	4,8	15					
20	2,5	4,6	4,8	4,8	5,9	20	4,1	6,2	8,0	6,0	10,0
25	2,1	4,5	4,7	4,2	5,6	25					
30	1,8	4,3	4,7	3,8	4,8	30	8,3	6,1	8,1	5,7	9,5
35	1,7	4,3	4,8	3,9	4,9	35					
40	0,7	4,1	4,8	4,2	4,8	40	10,2	6,0	8,1	5,8	9,7
45	0,8	4,1	4,9	4,1	4,8	45					
50	0,9	4,1	4,9	4,7	4,9	50	11,5	5,7	8,2	5,7	9,7
55	1,1	4,1	4,9	5,0	5,3	55					
5h0	0,6	4,1	5,0	5,2	4,8	5h0	12,8	5,7	8,4	5,8	9,8
5	0,3	4,0	5,0	5,9	5,0	5					
10	0,6	4,0	5,0	5,1	5,7	10	12,6	5,3	8,8	5,8	10,1
15	0,1	3,9	5,0	5,1	5,2	15					
20	1,2	3,8	5,0	5,2	5,4	20	15,1	5,5	9,0	6,1	10,4
25	1,6	3,7	5,0	5,6	5,2	25					
30	1,2	3,6	5,0	5,5	5,7	30	16,7	5,8	9,0	6,1	10,2
35	1,6	3,4	5,0	5,5	5,7	35					
40	1,1	3,3	5,0	5,5	5,6	40	17,4	5,7	9,0	6,3	10,6
45	1,2	3,3	5,0	5,4	5,9	45					
50	1,3	3,4	5,1	5,1	5,7	50	19,7	5,4	9,0	6,2	10,5
55	1,5	3,3	5,0	5,2	5,7	55					

Digitized by Google

1841. Mai 29.

Declination.						Intensität.					
Gött. m. Z.	Toronto 43″3	St. Helena 42″7	Vorg. d. gut. Hoffnung 45″05	Van Diemens-Land 42″6	V. D. Land Erebus	Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13180}$	St. Helena $\frac{1}{5480}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus
6h0	1,8	3,3	5,1	5,4	5,9	6h0	21,3	5,8	9,0	6,3	10,8
5	1,5	3,2	5,1	5,3	6,0	5					
10	1,7	3,0	5,1	5,4	5,6	10	21,1	5,6	9,0	6,4	11,0
15	1,8	3,0	5,1	5,5	6,1	15					
20	1,8	2,9	5,1	5,5	5,9	20	22,7	5,8	9,0	6,5	11,2
25	2,0	2,9	5,3	5,5	5,9	25					
30	2,8	3,0	5,5	5,8	6,4	30	26,9	6,0	9,0	6,8	11,5
35	2,9	2,9	5,4	5,6	6,6	35					
40	3,0	2,9	5,3	5,7	6,7	40	26,4	5,8	9,0	6,5	11,3
45	2,3	2,8	5,2	5,5	6,5	45					
50	2,7	2,8	5,2	5,5	6,4	50	24,3	5,0	9,2	6,8	11,6
55	2,9	2,9	5,3	5,5	6,5	55					
7h0	3,0	2,9	5,3	5,4	6,2	7h0	22,1	5,0	9,3	6,7	11,6
5	3,1	3,0	5,4	5,2	6,0	5					
10	3,0	3,0	5,5	4,9	5,9	10	24,9	4,9	9,3	6,8	11,5
15	3,0	3,0	5,5	4,7	5,7	15					
20	3,1	3,0	5,5	5,2	6,1	20	28,0	4,8	9,4	6,8	11,4
25	3,0	3,0	5,4	5,3	5,9	25					
30	2,6	3,0	5,3	5,4	6,4	30	32,3	4,8	9,2	6,8	11,4
35	2,4	3,1	5,4	5,5	6,4	35					
40	2,8	3,1	5,4	5,5	6,3	40	29,5	4,9	9,2	7,0	11,8
45	3,0	3,1	5,5	5,2	6,2	45					
50	2,9	3,1	5,4	5,3	6,2	50	31,0	4,9	9,3	7,0	11,5
55	2,6	3,1	5,3	5,1	6,2	55					
8h0	2,5	3,1	5,6	5,3	6,3	8h0	32,7	4,9	9,4	7,1	12,0
5	2,6	3,1	5,6	5,1	5,8	5					
10	2,7	3,1	5,7	5,3	5,8	10	33,7	4,9	9,3	7,0	12,0
15	2,5	2,9	5,6	5,1	5,7	15					
20	2,7	3,0	5,5	5,0	5,5	20	31,2	4,9	9,5	7,1	12,4
25	3,0	3,1	5,7	5,0	5,7	25					
30	3,2	3,2	5,7	4,9	5,5	30	34,2	5,0	9,2	7,1	11,9
35	4,0	3,2	5,6	4,7	5,6	35					
40	4,0	3,2	5,6	4,5	5,2	40	33,8	5,1	9,3	6,9	12,2
45	3,6	3,3	5,7	4,4	5,2	45					
50	3,5	3,1	5,6	4,6	5,3	50	32,6	5,1	9,7	7,0	12,1
55	3,7	3,2	5,6	4,6	5,3	55					
9h0	3,9	3,1	5,6	4,6	5,2	9h0	31,9	5,0	9,9	7,1	12,5
5	4,0	3,1	5,6	4,6	5,5	5					
10	4,0	3,1	5,5	4,6	5,8	10	31,8	5,0	9,8	7,0	12,7
15	4,2	3,1	5,6	4,7	5,9	15					
20	4,4	3,1	5,6	4,6	5,1	20	33,1	5,0	9,7	7,2	13,0
25	4,5	3,2	5,8	4,7	5,5	25					
30	5,0	3,2	5,8	4,6	5,4	30	32,9	5,0	9,3	7,2	12,8
35	5,0	3,2	5,8	4,5	4,6	35					
40	5,1	3,2	5,7	4,6	5,5	40	31,9	5,1	9,3	7,4	13,2
45	5,3	3,2	5,7	4,4	5,2	45					
50	5,1	3,2	5,7	4,4	5,4	50	32,6	5,0	9,4	7,4	13,0
55	4,9	3,1	5,8	4,2	5,1	55					

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makers-toun	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
10h0	47,5	22,7	42,6	38,9	40,5	39,1	42,0	26,3	42,2	25,3
5	48,9	23,8	46,0	39,9	42,5	40,9	43,0	27,3	44,0	25,9
10	52,2	26,9	50,3	41,7	46,5	44,2	47,3	29,5	46,6	28,4
15	58,4	28,2	51,7	46,2	48,9	46,8	50,4	31,1	49,6	29,9
20	64,2	22,8	53,0	47,5	51,1	48,9	54,1	33,3	52,1	31,7
25	66,0	29,7	55,3	49,9	51,0	50,1	55,6	34,4	53,8	32,9
30	70,1	32,2	58,6	53,0	54,4	53,4	59,4	36,3	56,6	34,9
35	67,2	34,3	57,6	58,8	53,9	52,7	59,7	36,6	57,5	35,9
40	71,9	29,5	51,0	52,3	47,4	50,6	58,1	35,4	57,0	35,7
45	78,9	24,7	48,3	49,1	44,5	50,1	58,3	35,2	56,7	35,1
50	98,6	23,4	55,2	49,7	50,8	55,1	62,9	38,2	58,9	36,0
55	107,5	26,7	65,1	54,8	62,3	61,5	71,0	42,0	63,2	38,1
11h0	108,4	33,7	73,2	59,4	71,6	66,3	76,1	45,2	67,1	40,5
5	103,3	40,3	75,8	65,0	76,2	68,6	77,4	46,9	69,7	42,5
10	93,8	40,6	71,5	65,3	72,2	65,4	74,0	45,4	67,9	41,6
15	89,6	37,8	63,3	61,1	64,8	61,6	67,7	42,8	64,5	39,7
20	82,3	34,2	58,2	57,2	57,7	57,3	61,5	39,6	59,5	37,0
25	77,2	32,1	54,2	54,4	53,7	54,0	58,9	37,8	57,4	35,5
30	72,3	28,3	45,2	48,9	44,9	47,9	52,5	33,9	52,5	32,5
35	69,4	24,0	40,5	44,6	36,7	43,4	46,1	30,6	48,0	29,9
40	67,1	24,0	43,5	43,4	37,8	43,7	46,2	30,6	47,4	29,7
45	59,3	24,7	43,0	43,0	37,9	42,4	45,8	30,0	44,6	29,4
50	53,9	24,2	41,5	42,1	36,4	40,6	42,8	28,6	43,0	27,8
55	51,5	25,2	44,5	41,6	39,7	41,3	42,7	28,6	43,5	28,0
12h0	51,3	26,8	46,5	43,5	42,2	42,2	44,7	29,1	44,8	28,7
5	48,0	27,1	46,5	44,0	42,2	40,5	43,8	28,8	44,6	28,6
10	47,8	27,6	46,7	43,8	41,5	40,9	43,5	29,2	44,7	28,7
15	53,9	27,9	50,7	45,9	45,2	43,7	46,9	31,0	46,2	29,5
20	59,8	28,1	50,3	47,6	48,4	45,5	49,5	32,3	48,2	30,7
25	67,5	26,3	48 6	46,9	47,9	46,4	50,3	32,9	48,9	31,1
30	71,8	19,3	35,0	42,1	40,1	41,4	47,8	30,3	45,7	28,7
35	58,4	17,9	36,3	39,9	23,6	31,8	34,0	24,1	40,0	26,0
40	14,2	27,3	41,3	40,6	16,7	26,1	22,0	19,6	37,2	26,6
45	0,1	26,0	35,9	40,8	14,5	21,8	16,3	16,7	34,3	26,0
50	0,9	16,8	26,6	35,4	11,7	19,5	13,3	14,4	30,5	23,4
55	15,3	9,1	25,2	29,3	12,5	20,3	14,0	13,7	27,7	20,5
13h0	26,6	10,9	29,5	29,1	19,9	23,9	19,6	16,2	29,4	20,2
5	33,5	14,0	35,9	31,4	27,8	28,3	25,1	19,5	32,6	21,7
10	46,6	21,5	44,2	37,7	44,3	38,2	38,5	26,6	39,2	26,5
15	38,4	15,8	31,1	38,0	33,0	32,0	34,4	24,0	41,7	25,8
20	24,8	10,0	29,3	29,5	24,3	27,5	24,7	18,5	32,1	20,4
25	33,5	8,9	30,9	25,2	28,4	29,4	25,8	20,1	33,3	21,5
30	44,3	10,4	37,0	32,7	36,5	34,6	35,6	24,4	37,6	24,1
35	46,9	14,6	42,3	34,7	41,1	37,9	38,6	26,2	38,5	25,0
40	45,3	18,1	43,6	38,5	41,6	38,5	41,3	27,7	43,5	26,6
45	47,4	22,3	45,7	40,5	45,0	41,0	44,2	29,1	44,1	27,5
50	49,3	25,8	49,9	42,9	47,4	43,7	45,4	31,0	45,7	29,0
55	57,0	30,3	54,7	45,4	52,7	47,4	51,4	34,5	49,1	31,9

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala 1/18900	Makers-toun	Breda	Brüssel	Göttingen 1/22800	Leipzig	Breslau	Prag 1/17580	Kremsmst. 1/30315	Mailand 1/20318
10h0	119,7	32,4	117,5	23,4	70,1	56,7	140,8	80,4	95,2	54,3
5	123,9		117,7		70,0	58,4	142,6	82,7	96,0	53,7
10	121,2	32,3	117,7	23,0	69,5	59,4	142,3	83,3	95,3	52,6
15	110,3		117,3		68,1	59,2	139,2	81,8	93,0	51,0
20	105,5	32,6	116,2	23,1	69,1	59,4	141,3	83,6	97,0	53,8
25	102,3		123,1		76,0	63,3	150,5	88,9	104,6	58,1
30	88,1	32,6	126,0	23,7	74,2	63,4	144,3	86,1	106,9	55,4
35	66,7		123,3		74,4	62,3	138,1	85,2	102,3	55,8
40	40,0	38,1	130,9	27,0	84,7	63,3	140,7	88,4	109,8	63,6
45	33,5		128,5		85,3	61,8	137,2	84,6	107,0	61,4
50	59,9	15,8	126,0	22,2	71,1	58,6	135,0	79,7	98,2	53,1
55	85,4		104,9		57,8	59,2	143,9	80,6	98,4	50,1
11h0	102,3	12,2	104,2	17,2	51,9	61,9	148,2	81,2	98,6	46,1
5	117,5		107,4		54,8	65,6	153,5	84,2	102,0	48,0
10	118,7	23,6	112,2	20,7	63,5	67,2	157,0	88,8	108,7	53,7
15	114,4		114,5		72,7	67,2	148,8	85,0	104,2	52,0
20	110,8	23,3	108,9	21,0	72,9	62,9	140,6	81,2	99,4	50,7
25	107,8		106,2		73,3	60,6	139,9	82,5	102,0	54,4
30	96,2	32,5	112,6	23,6	81,2	60,1	133,0	81,8	101,7	56,8
35	81,7		111,3		84,1	56,7	125,5	78,5	96,5	55,1
40	82,0	31,6	109,8	23,9	80,6	55,1	132,5	82,0	101,2	58,0
45	92,3		117,7		84,9	58,2	135,5	84,5	103,0	58,8
50	90,4	29,0	112,3	22,9	79,8	54,9	123,3	77,5	93,0	52,4
55	95,2		111,2		79,0	55,3	130,9	80,8	96,9	54,9
12h0	98,5	29,8	116,2	23,9	80,2	57,9	137,0	84,6	102,2	57,1
5	100,5		118,8		83,3	59,7	146,0	85,8	103,2	57,2
10	103,1	24,5	120,2	23,2	85,2	60,8	136,1	83,9	99,0	54,5
15	104,1		111,8		77,9	59,0	137,5	82,7	97,9	52,2
20	104,4	20,7	111,2	22,3	75,3	59,5	139,2	82,8	99,1	53,1
25	95,0		106,6		73,8	58,3	134,0	79,7	97,2	53,0
30	68,5	20,0	101,6	24,3	75,6	55,3	134,9	83,7	107,7	64,5
35	45,3		122,4		107,3	61,7	163,2	110,4	145,3	90,5
40	11,8	39,1	183,1	41,1	151,6	80,2	212,7	139,0	183,6	115,4
45	17,5		207,0		168,7	86,0	218,9	146,9	192,9	121,3
50	20,2	28,4	195,9	42,0	167,9	87,3	212,2	143,1	189,0	120,0
55	29,3		162,4		148,2	77,9	197,0	131,6	173,3	109,7
13h0	47,1	16,5	137,9	32,0	125,5	72,2	186,9	122,8	160,7	100,1
5	57,6		128,3		110,8	68,5	163,3	104,7	133,6	80,1
10	77,2	28,0	97,7	26,7	69,3	54,4	178,4	112,7	149,5	89,0
15	103,5		156,0		123,7	89,1	220,9	138,7	188,8	119,5
20	96,3	26,4	142,1	32,7	129,3	77,0	194,9	125,6	166,1	103,8
25	73,8		132,3		112,9	69,9	175,2	112,6	147,7	90,8
30	94,6	16,5	119,3	27,4	94,8	69,7	170,0	105,9	138,0	83,5
35	88,4		107,4		79,0	58,1	166,9	104,2	136,4	81,1
40	126,1	24,9	130,9	28,4	105,9	74,0	183,3	111,7	146,1	86,9
45	117,5		126,0		97,4	69,7	179,1	109,3	142,1	82,8
50	120,1	27,7	123,7	26,3	95,6	69,6	173,9	105,1	135,9	77,8
55	122,2		120,9		92,0	70,1	173,2	102,2	133,1	73,9

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makers-toun	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
14h0	62,5	33,3	56,5	50,5	54,0	48,5	53,2	34,2	51,4	33,1
5	63,8	35,1	59,5	53,0	57,0	51,2	54,8	34,7	53,4	35,1
10	63,9	37,7	62,3	56,3	58,7	52,8	56,4	35,9	56,1	36,3
15	60,3	37,9	63,0	56,7	58,6	52,9	56,0	36,1	55,7	36,4
20	59,3	39,0	61,9	57,7	59,0	52,5	55,8	36,3	56,0	36,9
25	59,2	39,2	61,2	58,6	58,0	52,6	56,0	37,0	56,3	37,2
30	60,5	38,5	60,3	57,6	56,0	51,9	54,3	36,3	55,9	37,0
35	58,7	38,2	59,2	57,5	55,5	51,2	54,5	36,3	55,9	36,8
40	57,1	36,5	57,2	55,8	52,9	49,7	52,2	34,9	54,1	35,4
45	57,4	36,5	57,6	54,7	52,1	49,7	52,1	34,3	53,8	35,4
50	58,1	36,2	58,1	55,2	51,6	49,6	51,7	34,5	53,3	35,1
55	58,9	36,3	58,0	55,5	52,8	50,2	52,9	35,0	54,1	35,5
15h0	60,4	38,1	59,0	55,9	54,1	51,1	54,0	35,5	54,8	36,5
5	59,7	36,8	58,2	55,8	52,8	50,1	52,9	35,3	53,6	36,0
10	66,7	37,9	60,9	57,2	56,5	53,2	56,9	38,0	56,0	38,0
15	66,4	37,2	58,7	56,9	55,9	52,2	63,3	37,2	55,3	36,4
20	66,0	37,2	57,3	57,1	54,0	51,0	54,5	36,8	53,9	36,3
25	60,3	34,9	51,9	52,6	49,8	47,6	50,5	34,2	51,1	33,9
30	61,6	33,1	51,3	50,6	47,1	46,8	49,4	34,2	49,5	33,0
35	63,4	33,2	49,9	50,7	47,6	46,3	49,7	33,8	49,7	32,8
40	62,2	32,1	49,0	49,7	46,3	45,7	55,8	32,5	48,5	31,9
45	60,1	30,0	47,4	45,7	44,3	44,3	46,5	31,7	46,6	31,0
50	61,0	29,3	46,4	46,0	42,4	43,6	45,8	31,5	45,6	30,5
55	59,8	28,7	46,2	44,8	42,1	42,9	44,8	31,2	44,1	29,4
16h0	58,7	28,5	45,2	45,3	42,1	43,5	45,3	30,8	45,0	29,7
5	56,9	27,2	45,5	43,6	39,9	42,4	44,6	29,9	43,8	28,9
10	57,5	28,5	46,1	44,8	42,1	43,8	46,8	31,9	45,7	29,0
15	59,1	27,7	49,1	44,7	41,6	44,3	47,1	31,3	45,3	29,7
20	58,1	30,8	50,7	48,3	46,8	46,5	49,9	32,8	48,1	32,0
25	57,6	30,3	51,0	47,5	46,2	46,7	50,0	32,8	47,6	31,5
30	55,3	32,0	48,3	49,7	47,4	45,9	48,1	31,9	47,3	31,7
35	53,8	28,5	40,0	44,4	42,2	43,6	45,1	30,1	44,7	29,4
40	53,6	27,7	45,7	44,6	41,4	44,1	45,4	29,6	44,7	28,9
45	54,4	28,3	44,0	44,9	42,1	43,4	46,0	31,5	45,5	29,5
50	51,7	26,7	39,7	42,9	39,9	42,1	43,8	29,0	44,1	28,5
55	54,2	29,3	45,0	45,4	43,8	43,4	45,7	30,3	45,3	29,7
17h0	48,8	26,5	41,8	42,8	38,5	40,3	41,0	27,5	41,6	27,7
5	49,0	25,9	41,5	41,5	37,9	39,9	40,7	28,2	41,1	27,2
10	48,9	26,2	42,6	42,4	39,0	40,7	42,2	28,3	41,8	28,0
15	45,5	24,1	—	38,4	35,3	37,8	38,5	26,4	39,5	26,2
20	43,7	22,6	31,2	36,3	31,8	34,3	35,8	25,4	37,2	25,0
25	41,9	20,1	29,0	32,4	26,9	31,3	30,9	22,2	32,8	21,1
30	40,7	19,2	28,5	30,3	26,1	30,1	30,0	22,8	30,9	19,5
35	42,3	19,9	30,2	30,3	28,0	30,6	31,0	22,1	30,8	20,0
40	40,0	19,4	29,7	29,6	27,4	30,3	30,3	21,0	30,1	19,6
45	41,3	18,2	28,7	28,9	27,9	30,5	31,1	21,2	30,7	19,8
50	42,5	18,1	29,7	30,0	29,0	29,4	33,3	21,8	32,2	21,5
55	38,4	16,1	27,4	28,0	26,0	27,4	28,3	19,8	30,7	20,1

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makerstoun	Breda	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17580}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
14h0	126,3	31,1	122,2	25,5	91,6	70,5	174,8	101,8	133,8	72,4
5	136,1		127,8		96,4	72,2	186,0	107,8	141,2	77,0
10	145,4	35,4	134,7	27,5	102,0	77,3	191,2	110,0	145,8	78,7
15	147,8		141,2		107,1	79,3	194,1	112,2	148,0	80,0
20	149,0	38,9	145,1	29,3	111,8	81,2	193,3	112,7	147,5	79,4
25	149,4		146,6		112,7	80,9	191,8	112,5	147,8	79,5
30	—	40,8	146,2	30,0	115,2	81,0	193,2	113,8	149,4	80,7
35	—		147,0		118,0	81,9	195,8	116,9	152,1	81,6
40	—	40,1	147,8	30,6	119,8	81,0	192,6	116,2	150,0	81,0
45	151,3		149,6		118,8	80,4	193,1	117,3	150,7	81,5
50	144,2	40,1	144,3	30,0	118,2	79,6	190,4	115,3	148,4	79,5
55	152,9		144,8		118,7	80,3	190,0	112,2	143,4	76,5
15h0	150,4	38,7	138,8	29,0	112,7	77,8	182,5	108,6	139,9	73,6
5	143,7		136,8		110,1	70,2	168,4	100,8	128,8	66,3
10	138,0	25,1	129,4	31,0	98,6	71,1	164,1	97,3	123,6	62,3
15	140,8		124,9		97,1	—	162,2	93,8	118,9	59,8
20	135,6	34,4	119,0	24,5	93,4	67,0	154,3	92,4	116,5	58,6
25	133,6		118,7		95,4	65,9	147,8	89,3	112,7	58,6
30	128,0	31,8	113,0	23,5	91,7	—	141,5	84,9	107,6	54,6
35	130,0		112,5		88,8	61,8	136,9	80,3	104,6	53,1
40	125,0	32,1	109,7	22,8	87,1	60,3	137,1	80,5	105,5	54,4
45	119,8		108,2		86,4	58,1	133,6	79,7	102,6	53,2
50	118,2	30,3	105,9	22,0	85,0	57,2	128,8	77,3	99,5	51,0
55	117,6		109,6		84,3	57,1	130,1	78,2	101,1	53,0
16h0	122,1	32,9	113,6	23,4	88,2	58,5	139,8	84,4	110,4	58,5
5	119,1		119,9		91,6	58,5	137,8	82,7	108,6	57,6
10	123,9	34,5	120,8	24,2	92,1	60,4	143,2	86,4	112,1	60,6
15	115,3		115,9		89,4	58,8	139,5	83,2	107,5	56,2
20	127,2	35,7	119,3	24,3	91,0	62,0	143,8	86,6	110,5	57,6
25	123,1		120,3		88,9	60,8	139,3	83,8	106,7	54,5
30	129,0	35,0	122,5	23,5	89,6	60,9	135,2	81,1	99,0	53,4
35	119,7		117,5		89,8	58,1	132,5	78,5	103,5	54,1
40	118,2	32,7	116,3	22,7	90,4	58,1	131,3	77,3	101,9	52,5
45	120,0		117,0		91,0	58,9	136,4	82,2	107,3	57,8
50	116,6	31,9	117,7	23,4	93,1	58,7	126,3	84,5	97,6	51,0
55	118,9		109,5		85,6	57,1	129,5	78,4	100,5	52,5
17h0	114,4	32,6	115,4	22,8	88,9	55,7	126,4	79,7	98,7	52,4
5	109,9		107,0		86,5	54,5	123,0	76,9	95,3	50,0
10	105,5	32,3	103,6	22,2	83,5	53,5	123,1	75,0	94,6	50,6
15	103,2		103,4		83,9	51,9	113,4	71,7	90,3	49,3
20	95,6	25,5	—	20,4	80,9	49,2	100,8	66,8	82,4	45,4
25	83,4		82,5		71,5	42,5	88,7	57,7	72,1	40,1
30	76,3	15,0	73,9	16,0	62,4	37,9	80,8	54,6	65,5	36,4
35	72,8		65,8		55,6	35,3	78,3	49,4	62,8	34,3
40	74,4	13,6	68,2	14,1	54,3	35,1	71,5	47,7	56,9	31,3
45	70,7		64,2		51,7	33,3	73,0	44,6	58,5	33,1
50	72,4	20,6	68,2	15,5	52,1	35,1	79,9	49,1	64,5	37,2
55	75,5		75,8		59,2	37,0	82,4	52,1	68,6	40,0

1841. August 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″44	Makers-toun	Breda 21″00	Brüssel 21″57	Göttingen 21″24	Leipzig 20″76	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmst. 19″08	Mailand 26″75
18h0	36,7	14,6	26,1	27,1	24,5	26,6	30,4	20,1	30,7	19,9
5	34,7	14,4	25,0	27,0	23,6	25,5	29,2	19,2	29,6	19,8
10	32,0	12,9	20,9	25,2	19,8	23,5	27,1	18,6	27,7	18,8
15	27,2	11,3	18,1	22,0	18,7	20,8	23,3	16,4	24,9	17,8
20	26,7	10,7	20,4	21,2	17,3	20,3	22,0	15,7	24,3	18,6
25	22,1	11,7	21,9	21,5	17,2	19,7	20,6	15,2	23,4	16,1
30	18,4	12,0	18,5	20,8	16,4	17,5	17,3	13,5	21,4	15,1
35	21,4	9,2	16,4	18,0	15,5	17,1	17,8	13,1	20,5	14,0
40	22,1	8,6	18,0	18,1	16,2	17,7	18,5	13,8	21,1	14,4
45	23,5	9,0	21,7	19,9	18,8	19,8	21,2	15,2	23,2	15,5
50	26,0	12,5	26,2	23,5	23,4	22,5	25,0	16,9	26,9	17,4
55	27,6	12,7	26,5	24,7	25,4	24,5	27,5	18,2	29,1	18,5
19h0	29,3	13,7	29,0	26,2	28,1	26,1	29,7	19,6	31,5	20,8
5	28,0	14,4	30,5	28,0	29,1	27,4	31,0	20,4	33,1	22,5
10	31,0	15,9	31,0	30,3	31,5	27,8	32,7	21,3	34,5	23,3
15	24,8	14,7	27,3	30,2	27,1	25,0	28,0	19,3	32,4	22,5
20	19,5	12,0	21,0	26,7	21,5	20,8	23,2	17,4	29,5	20,5
25	20,3	11,1	22,5	25,0	19,7	20,3	19,4	16,7	28,6	19,7
30	16,7	11,5	24,0	25,7	20,1	20,2	22,6	16,7	28,6	20,0
35	20,7	13,8	28,9	27,5	24,2	22,7	24,6	18,1	30,3	21,1
40	21,4	15,7	31,3	29,3	27,2	24,2	26,4	19,2	31,5	21,9
45	24,1	18,0	33,6	31,8	31,0	26,4	30,4	20,2	33,3	23,6
50	29,5	19,0	37,7	33,5	33,9	29,3	32,2	22,0	34,6	24,7
55	27,4	18,0	32,7	32,3	32,3	27,6	30,7	21,0	33,5	24,1
20h0	30,7	16,8	30,9	32,1	31,6	27,6	30,7	21,1	33,8	24,5
5	30,2	15,5	30,0	29,6	29,0	26,3	29,1	20,3	31,0	23,4
10	29,4	15,7	31,4	30,4	28,8	26,5	29,4	20,6	31,1	23,7
15	32,7	17,6	34,5	32,4	32,1	28,3	32,3	21,9	32,8	24,5
20	31,0	18,0	32,9	31,9	31,1	27,5	31,4	21,5	32,6	24,3
25	28,4	17,3	31,1	31,0	28,8	25,7	29,9	20,3	31,0	23,1
30	31,1	18,0	33,5	31,2	30,0	26,8	30,4	20,9	31,5	23,1
35	32,5	18,9	33,4	32,5	31,8	27,5	31,1	21,3	31,7	23,6
40	33,9	18,3	34,4	32,2	30,2	27,6	30,3	20,8	30,9	23,1
45	26,3	16,7	26,1	28,2	25,2	23,0	25,3	18,1	27,2	20,5
50	24,6	15,7	25,1	27,0	23,7	21,8	25,1	17,9	26,4	20,0
55	27,0	16,2	29,7	27,9	25,1	23,7	26,7	19,1	27,5	20,9
21h0	25,6	16,8	30,5	28,0	25,8	23,6	26,5	18,9	27,6	20,8
5	29,7	18,4	33,5	30,4	28,2	25,0	28,6	19,6	28,8	21,8
10	31,1	19,4	34,6	31,6	29,3	26,7	28,1	19,9	28,9	21,9
15	30,2	20,9	36,0	33,2	30,8	27,3	28,9	20,3	29,6	22,2
20	26,5	18,8	31,9	31,6	26,8	24,7	25,2	18,4	27,6	21,0
25	25,8	18,8	32,5	30,9	26,9	24,4	25,4	18,4	27,4	20,9
30	25,6	18,5	32,0	30,4	25,8	23,7	23,7	17,1	26,4	20,0
35	23,9	17,4	28,7	29,4	24,1	23,1	22,6	16,3	25,2	19,2
40	24,6	16,6	30,3	28,4	24,6	23,5	21,8	16,4	25,1	18,9
45	26,4	17,1	32,1	29,8	26,2	24,7	24,1	16,8	25,7	19,3
50	25,8	18,4	32,0	30,4	27,0	24,3	23,1	16,4	24,9	19,3
55	23,7	18,1	32,0	29,7	25,4	23,1	21,4	15,2	23,6	18,4

Digitized by Google

1841. August 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makers-toun	Breda	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17580}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h0	72,4	22,5	80,0	17,8	62.7	37,9	84,5	52,4	69,9	41,4
5	74,5		83,6		65,8	39,7	85,6	54,9	67,9	42,5
10	68,3	21,4	80,3	18,1	63.6	37,0	73,9	50,0	61,1	39,5
15	50,4		73,2		58,9	32,3	63,8	45,9	55,9	37,5
20	42,9	15,9	70,6	16,6	54.6	30,1	64,9	47,0	56,5	36,6
25	52,2		78,2		56,6	32,6	70,4	50,2	58,7	36,7
30	58,6	21,8	77,3	16,7	59,0	33,4	70,2	51,4	60,1	38,5
35	59,0		—		56.9	32,1	68,9	49,6	58,5	38,0
40	62,3	21,9	71,5	16,8	56,8	32,0	73,9	52,2	62,0	40,6
45	69,5		77,6		58,7	34,7	81,2	54,2	64,0	41,5
50	75,6	29,1	87,0	18,8	62,9	38,6	91,1	61,1	72,0	45.2
55	79,9		93,9		66,2	38,2	96,2	63,5	75,3	46,8
19h0	82,9	29,4	99,7	20,5	68,7	44,2	99.3	66,3	78,5	47,9
5	80,4		101,2		71,0	45,8	99,9	66,9	77,4	47.7
10	80,3	31,7	100,4	21,7	71,0	46,3	103,9	70,1	81,7	50,6
15	80,4		103,8		77,8	47,6	105,1	72,3	83,9	52,9
20	78,0	34,7	105,0	24,3	84,0	47,7	104,3	73,7	85,7	55,9
25	75,7		105,2		86,8	48,0	108,0	75,7	87,1	56,4
30	81,3	34,3	106,0	24,8	89,2	49,8	109,8	78,0	88,8	56,6
35	83,2		107,0		85.5	50,1	111,0	76,3	84,4	53,6
40	87,1	32,8	100,8	23,4	82,8	49,9	109,1	74,8	81.8	50,1
45	88,8		105,6		79,5	50,2	105,5	72,1	77,2	46,8
50	80,7	27,0	96,4	19,1	70,0	46,0	94,7	62,6	65,7	48,3
55	78,8		91,4		67,4	44,4	86,2	57,6	59,4	35,7
20h0	67,7	25,4	84,0	17,5	67,0	40,8	75,1	50,9	51,2	31,4
5	62,2		81,2		58,7	38,3	73,7	49,3	49,2	30,7
10	67,2	25,2	79,5	17,1	60,2	39,2	74,3	47,6	47,7	28,5
15	63,4		76,5		54,4	38,1	74,7	47,1	46,5	26,9
20	68,4	26,3	77,1	16,3	57,9	40,0	74,2	47,3	47,1	27,7
25	73,3		75,6		61,1	41.1	76,1	48,5	46,9	28.4
30	72,2	24,3	73,8	15,6	57,8	41,8	73,9	45,6	43,5	25,4
35	66,2		68,0		52.2	37,7	70,3	44,2	42,2	24,8
40	64,8	21,8	63,0	14,7	50,2	36,0	72,2	44,8	42,3	24,5
45	70,7		66,7		57,1	37,4	70.9	44.8	41,3	25,5
50	67,4	27,2	63,7	15,6	55,4	35,6	65,6	44,2	38,9	25,0
55	62,6		62,1		52,9	34,7	65,4	44,8	37,3	23,6
21h0	63,6	24,7	64,7	14,8	53,0	36,4	70,4	46,6	40,7	25,5
5	64,5		65,5		51,8	37,0	73,1	46,8	42,4	25,7
10	63,2	20,9	63,2	13,2	49,1	36,0	68,4	45,6	42,0	25.2
15	62,1		62,2		47,7	35.9	73.0	48,8	47,7	29,0
20	63,3	23,1	62,0	13,7	52,3	36,9	72,7	48,1	49,1	31,1
25	60,8		60,3		51,1	36,1	75,3	49,8	51,1	32,7
30	62,3	22,4	59,6	12,9	51,3	35,9	75,2	50,1	51,5	33.0
35	63,1		60.3		53,2	36,1	72,3	48,4	50,6	32,8
40	58,2	22,1	55,4	12,5	49,2	34,4	75,0	48,8	51,5	33,1
45	56,4		55,4		47,6	34,5	73,0	47,4	52,0	32,4
50	52,8	18,9	53,0	11,0	44,9	33,3	73,0	47,0	53,0	32,9
55	50,5		52,1		45,7	33,6	75,9	49,2	57,1	35,5

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makerstoun	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"24	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
22h0	21,6	18,8	31,3	29,8	24,8	21,9	19,6	14,7	23,5	18,0
5	21,8	18,1	30,1	28,8	23,4	21,2	19,3	13,8	22,0	16,8
10	21,1	17,8	28,4	27,6	22,0	20,0	17,3	12,9	20,8	15,5
15	19,2	16,9	26,6	26,1	19,9	18,7	16,2	11,8	19,1	14,6
20	18,7	15,9	24,7	24,2	19,3	17,8	15,4	11,2	18,4	14,1
25	18,7	14,7	23,9	22,8	17,3	16,3	14,5	10,7	16,8	13,1
30	20,7	15,3	24,2	21,1	19,0	16,2	14,2	10,6	16,7	13,0
35	19,7	14,3	21,6	21,4	17,2	15,1	12,5	10,1	14,7	11,9
40	20,3	13,5	20,9	20,5	16,8	14,4	12,5	9,5	13,5	11,3
45	18,4	12,2	19,6	18,5	14,9	13,2	10,0	8,4	11,8	10,6
50	19,3	11,2	18,0	17,6	15,5	13,2	11,1	8,9	11,3	10,7
55	19,8	10,0	17,0	17,1	15,0	13,2	12,0	9,1	11,3	10,5
23h0	19,4	9,9	19,1	17,2	15,0	13,3	12,8	9,5	11,6	10,8
5	19,7	10,4	18,3	17,7	15,6	13,3	14,0	10,1	11,8	11,0
10	19,3	10,4	19,9	17,3	15,0	12,9	13,6	9,9	11,9	10,7
15	20,6	10,2	23,1	16,4	15,1	12,9	13,6	9,8	11,8	10,2
20	21,3	12,8	18,8	17,7	15,2	12,1	12,3	8,9	10,6	9,3
25	19.3	11,7	16,5	15,4	13,6	11,4	10,9	8,3	9,3	8,1
30	41,9	10,6	17,2	13,6	11,6	10.3	9,7	7,8	8,6	6,9
35	38,0	11,4	12,3	13,3	11,0	8,3	8,4	6,2	6,9	5,6
40	36,8	8,8	10,5	10.3	8,4	7.2	6,9	5,5	5,9	4,8
45	33,9	6,5	8,5	8,5	6,2	5,9	5,9	4,8	5,6	4,1
50	12.5	6,2	8,7	8,6	5,8	5,9	5,6	4,8	5,3	4,0
55	12,4	6,4	7,7	7,1	5,1	4,8	5,5	4,5	4,9	3,4
0h0	11,7	5,5	5,7	6,7	3,2	3,5	5,3	3,8	3,6	2,4
5	12,5	6,1	6,6	5,9	2,8	3,1	3,8	2,5	2,7	1,4
10	11,6	6.0	6,1	5,3	2,9	2,5	3,6	2,4	2,7	1,2
15	8,9	3,9	2,7	4,6	0,6	0,8	1,8	1,4	1,5	0,7
20	7,0	2,5	4,8	4,4	0,9	2,1	2,5	2,0	2,1	0,8
25	9,2	4,0	10,6	6,7	5,6	5,3	6,8	4,7	5,5	3,3
30	7,7	5,7	8,5	7,3	4,6	3,9	5,8	4,0	4,8	3,1
35	6,0	5,2	6,6	6,7	3,6	3,9	4,5	4,2	5,2	2,8
40	4,8	4,1	6,2	6,6	3,1	3,7	4,7	4,1	5,7	3,1
45	27.0	3,8	7,5	6,6	4,2	4,9	5,9	4,7	7,0	4,1
50	29,1	4,5	7,3	6,6	4,9	4,8	5,9	4,1	6,6	4,1
55	28,8	2,8	5,1	5,6	3,1	3,4	5,2	3,6	6,5	3,2
1h0	26,5	3,1	2,7	3,4	1,0	1,9	1,5	2,2	2,3	1,8
5	22,1	1,6	2,4	2,6	1,2	1,3	1,7	1,6	2,0	1,7
10	18,9	2,3	2,6	3,6	2,2	2,7	2,7	2,1	3,9	2,3
15	5,9	1,5	1,7	1,6	1,7	2,2	2,7	2,3	3,4	2,1
20	5.9	2,1	1,9	1,6	1,9	1,8	1,7	1,7	2,5	1,4
25	6,0	2,1	0,7	1,0	0.2	1,2	1,2	0,7	1,7	0,7
30	5.2	2,1	0,2	0,0	0.0	0,3	0,5	0,6	1,2	0,3
35	4,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,9	0,7	0,5
40	7,8	0,5	2,9	1,7	3,0	2,8	3,4	3,8	4,0	2,4
45	9,8	1,2	6,0	3,2	5.2	4,5	5,9	5,3	5,7	3,9
50	10.3	1,5	5,7	4.2	5,1	4,7	6,6	5,8	6,4	4,6
55	9,6	1,3	6,0	3,8	4,8	4,5	6,3	5,6	5,8	5,1

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18000}$	Makers-toun	Breda	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17580}$	Kremsmst. $\frac{1}{30615}$	Mailand $\frac{1}{70318}$
22h0	52,0	18,1	52,7	11,4	47,8	34,0	82,5	52,3	62,5	39,1
5	52,6		54,2		49,4	33,9	82,8	52,5	62,9	39,9
10	53,6	16,7	52,2	11,2	50,4	34,1	84,7	54,6	66,4	41,9
15	53,5		51,4		50,2	31,0	80,3	52,5	62,5	41,7
20	49,3	15,2	47,3	10,5	46,9	28,8	77,1	50,6	60,3	40,6
25	46,4		44,2		44,8	26,2	68,3	44,0	51,3	35,0
30	43,7	10,9	36,0	8,4	37,8	23,5	68,3	42,5	49,7	33,8
35	40,1		32,3		33,7	20,5	80,8	33,0	39,3	25,6
40	31,1	4,9	23,9	5,0	25,6	15,6	40,1	26,2	28,9	20,6
45	23,9		18,1		19,4	11,5	27,5	18,0	21,4	14,3
50	11,2	1,1	9,2	1,3	8,6	5,6	14,6	9,9	9,7	8,2
55	0,9		6,0		1,8	1,6	0,8	0,6	0,4	0,7
23h0	0,6	0,9	0,4	0,2	0,8	0,7	8,9	4,1	3,1	4,2
5	7,7		6,7		3,3	3,2	10,4	5,1	3,5	4,5
10	10,4	2,5	8,3	1,0	3,4	3,2	12,0	5,1	3,1	3,8
15	16,6		11,3		6,1	4,8	22,5	11,3	10,6	7,0
20	37,3	2,3	15,0	1,9	12,8	8,5	32,1	15,4	17,2	8,6
25	42,7		20,5		16,6	10,5	45,1	24,5	24,0	15,5
30	64,2	9,5	23,8	5,0	27,9	16,5	51,4	25,9	33,2	14,9
35	69,9		22,6		29,0	16,9	45,1	25,8	22,4	15,4
40	60,9	10,6	20,6	6,0	28,7	15,4	48,3	27,3	23,9	18,8
45	58,4		36,9		32,9	16,6	52,6	31,0	27,8	23,9
50	55,3	14,9	36,1	8,0	35,5	18,3	61,7	35,6	35,7	27,8
55	62,6		44,5		40,7	21,1	70,5	41,4	47,2	32,4
0h0	68,6	19,8	54,7	10,6	48,2	21,4	76,7	44,4	48,7	35,6
5	78,1		54,8		50,8	25,8	82,6	48,4	49,8	37,8
10	88,6	22,3	55,9	10,5	57,4	29,3	95,0	55,1	60,5	45,3
15	86,5		66,0		64,5	32,5	95,0	55,8	61,8	48,1
20	70,8	21,0	69,4	13,1	61,5	31,1	85,6	50,5	57,0	43,9
25	51,9		56,7		51,7	27,3	86,7	51,4	57,5	43,9
30	68,6	24,0	66,1	14,4	63,0	33,3	103,5	60,1	65,7	51,7
35	77,4		71,8		70,4	37,2	108,0	64,9	70,8	56,4
40	71,3	25,8	80,1	16,4	70,9	37,1	105,7	64,0	69,2	56,4
45	67,9		75,6		68,1	35,5	101,5	61,9	66,2	54,8
50	76,9	25,0	71,9	16,0	66,3	36,0	105,7	63,9	70,0	54,7
55	94,3		77,8		71,9	39,2	112,9	68,2	75,4	59,5
1h0	114,5	29,3	86,4	18,5	78,9	41,3	119,5	72,1	78,7	62,2
5	115,7		86,4		77,9	40,9	114,0	69,9	72,9	60,1
10	107.5	28,2	83,9	18,0	75,9	39,3	112,4	67,8	71,8	53,5
15	98,7		87.1		70,9	37,0	110,5	66,2	68,2	51,3
20	106,9	28,5	87,7	17,8	73,3	38,3	114,2	68,7	70,3	51,0
25	120,5		81,8		77,0	40,2	119,5	71,8	74,0	47,1
30	124,2	30,1	83,0	18,7	78,3	41,0	115,2	69,1	70,9	50,8
35	105.5		69,7		71,1	36,8	99,4	60,1	59,0	44,9
40	82,4	20,2	58,0	14,6	57,6	31,0	86,1	52,0	48,0	38,6
45	69.9		50,9		49,1	27,8	79,9	49,0	43,9	36,6
50	72,9	21,6	52,9	13,8	50,1	28,1	84,4	49,3	46,6	38,3
55	76,7		55,5		50,4	29,1	84,8	48,7	46,3	38,3

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makers-toun	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
2h0	9,7	1,2	6,1	4,1	4,9	4,6	7,3	5,3	6,3	4,8
5	10,7	1,5	6,1	4,8	5,7	5,0	8,6	6,0	7,3	5,5
10	11,3	2,2	7,3	5,4	6,6	5,7	9,8	6,9	8,5	6,0
15	12,2	2,4	7,7	5,9	7,0	5,8	9,6	6,8	9,0	6,1
20	13,3	3,0	9,0	7,1	8,7	7,1	12,7	7,5	10,2	6,5
25	10,0	2,9	7,0	6,4	6,4	5,5	8,2	6,7	9,3	5,7
30	11,3	2,8	8,5	6,9	8,1	6,5	9,9	6,5	9,5	5,9
35	17,1	4,0	12,5	8,9	13,1	9,8	13,8	9,5	12,1	8,0
40	17,0	4,9	13,5	10,6	14,7	11,4	15,5	10,5	13,6	8,8
45	17,3	5,0	13,4	11,2	15,0	11,8	16,1	11,3	14,2	9,3
50	15,1	4,7	11,6	10,3	14,5	10,6	15,6	10,7	14,0	8,7
55	20,7	4,8	13,3	11,2	14,8	12,8	19,0	12,7	15,8	10,2
3h0	26,4	4,9	17,0	12,1	16,9	15,5	22,1	14,0	17,8	7,9
5	34,4	6,3	19,6	14,8	21,5	16,5	27,2	16,4	21,4	12,0
10	40,9	7,6	20,6	16,3	22,7	19,5	28,5	17,3	22,4	12,7
15	40,3	9,1	21,1	17,3	23,1	19,6	28,1	17,5	22,9	12,5
20	30,0	9,2	20,7	17,4	—	18,9	27,1	16,8	22,6	12,4
25	29,3	9,1	20,8	17,7	21,0	18,4	24,6	16,3	22,5	12,0
30	33,9	9,3	21,9	18,4	21,7	18,7	24,0	16,8	22,3	12,6
35	35,5	10,2	24,2	19,8	23,2	19,9	25,6	17,1	23,1	14,3
40	31,4	10,8	24,0	20,8	22,9	19,9	24,3	16,8	23,3	14,2
45	28,0	10,8	23,0	20,4	21,9	19,9	24,8	16,8	23,1	14,7
50	24,9	10,8	23,0	20,5	22,0	19,4	25,5	16,9	23,6	14,5
55	17,6	10,3	20,9	20,1	21,0	18,9	24,9	16,8	23,7	13,8
4h0	15,7	9,9	21,0	19,0	19,7	18,4	23,2	16,3	23,4	13,0
5	20,0	9,8	21,2	19,3	20,7	18,5	23,7	16,1	23,5	13,4
10	22,6	9,3	20,2	18,8	20,1	18,0	22,0	15,8	22,7	13,4
15	25,2	8,6	20,5	18,0	19,1	17,3	20,9	15,3	21,4	12,2
20	23,2	9,0	21,1	20,0	19,1	17,1	20,2	15,3	20,6	13,1
25	24,1	9,5	22,8	19,3	20,0	18,1	20,6	15,5	21,1	14,0
30	23,3	9,9	23,5	19,7	20,9	19,0	21,6	16,1	21,8	14,6
35	20,4	10,3	24,3	20,7	22,1	20,0	23,4	17,1	23,9	15,0
40	30,6	11,1	25,0	21,8	24,1	21,9	25,9	18,1	25,5	16,2
45	28,2	11,3	25,7	22,2	24,5	23,1	26,3	18,4	25,9	16,3
50	31,8	11,7	26,4	22,5	25,3	23,5	26,9	18,6	26,2	16,7
55	27,3	12,3	27,2	23,2	26,8	24,1	27,1	19,2	26,7	17,2
5h0	31,8	13,0	27,5	23,9	27,7	24,6	29,2	19,7	27,6	17,6
5	31,7	13,0	27,8	24,4	27,7	25,1	28,9	20,5	28,3	18,0
10	29,8	13,0	27,0	23,7	27,0	24,7	28,9	19,7	28,2	17,8
15	29,3	13,1	27,2	24,7	26,8	24,4	28,2	19,9	27,6	18,5
20	31,3	13,5	27,2	24,1	27,2	24,4	27,8	19,5	27,1	17,7
25	26,7	13,9	27,4	24,5	26,5	24,3	27,5	19,1	27,0	18,2
30	27,5	13,7	27,7	24,4	26,0	24,2	27,0	19,2	26,5	17,7
35	24,7	13,9	27,0	24,6	26,0	24,1	27,9	19,5	27,0	18,2
40	24,2	13,9	28,5	25,0	26,3	24,2	27,9	19,6	27,0	18,0
45	19,8	13,7	28,2	24,5	26,1	23,7	27,5	19,5	27,1	18,1
50	30,6	13,7	29,5	25,2	27,0	24,6	28,8	20,6	28,1	18,6
55	31,3	14,1	31,2	26,5	29,0	26,3	30,4	21,5	30,7	19,9

Digitized by Google

1841. August 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makerstoun	Breda	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17580}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
2^h0	80,4	25,4	59,6	14,9	50,6	30,4	89,1	48,9	51,2	39,3
5	85,0		61,1		50,4	31,5	91,2	49,6	48,2	40,4
10	87,2	28,9	65,9	16,5	52,4	33,6	98,5	53,3	53,6	43,3
15	93,9		71,0		55,2	35,7	102,8	54,6	55,4	43,7
20	97,2	30,5	74,2	18,1	54,4	38.1	109,2	57,2	59,9	46,1
25	115,0		79,4		62,5	42,4	114,3	61,4	65,7	47,1
30	111,6	31,6	78,0	19,0	59,4	40,9	107,0	57,3	56,7	42,7
35	91,0		69,0		47,9	41,1	95,2	49,9	48,0	35,6
40	84,6	24,3	62,2	15,5	43,9	33,6	89,5	46,4	43,0	32,6
45	83,4		59,2		43,2	32,2	84,5	43,8	40,0	30,2
50	89,1	28,0	61,2	15,8	48,8	33,5	86,1	43,8	39,9	30,2
55	86,7		59,8		45,6	31,8	84,3	42,9	39,2	29,7
3^h0	86,2	23,6	58,9	14,2	41,7	31,6	82,4	40,5	36,0	27,3
5	89,7		56,6		39,4	33,3	89,7	43,4	43,0	29,0
10	103,3	27,7	61,3	15,5	44,1	36,8	103,1	51,7	48,7	33,9
15	117,2		71,1		51,7	41,4	113,6	58,1	57,4	39,0
20	124,9	31,9	79,1	18,5	60,6	45,6	119,8	62,2	63,4	41,9
25	120,2		82,5		62,6	45,5	117,5	62,3	62,4	42,4
30	104,4	26,2	79,8	17,2	56,1	41,0	107,4	56,5	54,7	37,6
35	91,3		71,6		48,9	38,7	105,1	54,4	53,2	36,0
40	92,7	31,0	71,4	16,8	50,3	40,0	108,6	55,7	54,6	37,3
45	98,5		75,3		53,8	41,8	114,6	61,0	57,5	39,7
50	103,6	32,4	82,9	19,2	57,1	43,1	119,5	64,3	63,0	41,3
55	118,2		87,6		66,1	49,7	131,3	72,2	69,5	46,6
4^h0	127,2	37,7	98,1	22,2	72,1	52,3	131,0	72,9	70,6	46,7
5	121,5		92,7		66,6	50,3	126.0	69,7	66,9	44,4
10	112,6	30,6	85,7	20,3	61,9	46,8	117,7	66,3	62,7	42,4
15	98,0		78,6		55,3	42.7	104,5	59,5	54,3	36,6
20	85,0	20,1	70,9	16,4	47,0	38,5	104,5	53,7	47,4	33,0
25	76,3		64,0		42,4	36,6	97,7	55,1	48,0	32,3
30	79,4	23,0	67,4	16,5	43,3	37,6	99,0	56,2	52,0	33,1
35	89,7		73,8		47,3	40,7	107,8	57,6	53,4	35,3
40	96,5	29,0	—	18,6	49,7	43,2	113,0	61,8	59,2	38,4
45	106,3		83,5		54,3	45,3	118,5	65,0	62,7	39,9
50	107,4	27,9	83,4	18,5	52,9	45,3	114,1	60,1	55,4	35,2
55	98,9		77,2		47,0	42,8	110,4	60,3	55,2	35,4
5^h0	105,3	29,8	79,2	18,4	48,3	43,9	111,4	61,0	56,4	35,7
5	111,3		83,5		51,5	45,8	116,4	64,2	58,9	37,5
10	115,7	31,2	84,0	19,3	53,7	46,7	114,5	62,8	56,9	35,7
15	113,2		81,6		51,3	45,0	110,1	61,0	53,0	34,9
20	106,7	27,8	75,5	17,5	46,0	42,6	106,5	58,3	51,3	34,1
25	111,3		75,9		47,6	43,1	108,7	59,2	52,3	33,9
30	109,9	29,2	77,4	17,6	47,3	42,9	107,2	59,0	52,2	33,8
35	113,5		78,5		49,8	44,1	110,5	60,7	54,5	35,6
40	109,9	31,0	79,7	18,2	47,5	43,1	107,6	59,4	51,9	33,3
45	108,3		76,2		44,5	41,4	104,9	57,2	50,1	32,6
50	110,3	29,2	78,2	17,0	44,3	41,9	101,4	56,1	48,5	30,8
55	113,0		75,6		41,7	41,6	104,7	56,5	47,6	29,4

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makerstoun	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
6h0	31,2	15,1	32,5	27,0	30,6	27,2	32,1	22,6	31,4	19,7
5	36,8	14,5	30,5	26,6	30,0	27,1	34,1	22,2	31,3	19,3
10	36,3	14,7	32,0	26,6	31,6	28,4	34,1	23,4	32,7	20,0
15	38,6	14,7	32,2	27,4	31,1	29,5	35,0	23,6	34,1	20,5
20	36,9	17,3	38,0	31,0	35,8	33,0	39,9	26,2	37,1	22,6
25	42,0	20,0	45,0	34,8	40,6	37,2	42,7	28,4	40,1	26,1
30	55,3	24,8	52,2	40,4	48,3	42,5	49,0	32,1	45,1	27,2
35	49,9	27,9	50,5	41,7	50,3	42,8	49,2	32,4	45,8	26,6
40	43,4	27,3	47,6	42,3	46,2	40,9	45,3	31,0	44,0	27,5
45	49,8	26,3	48,4	42,4	46,2	42,4	48,4	31,8	45,6	28,3
50	49,6	26,2	55,0	45,5	51,6	46,8	53,6	34,1	48,9	30,4
55	60,1	29,2	55,5	46,9	51,7	46,7	52,9	34,4	49,2	29,3
7h0	60,4	30,0	54,9	47,8	53,0	47,3	53,3	34,9	49,3	30,4
5	63,5	29,1	53,5	47,3	51,5	46,7	52,5	34,4	48,5	31,3
10	47,1	31,7	51,9	48,1	50,0	44,0	48,8	33,1	47,3	31,1
15	33,2	28,1	38,6	43,0	38,8	35,9	39,2	28,5	41,4	28,2
20	40,0	20,0	32,5	35,6	29,3	31,8	34,2	25,1	37,8	24,8
25	41,6	17,6	32,5	33,2	28,9	31,0	33,1	24,5	36,0	23,3
30	35,5	18,4	35,0	32,8	30,3	30,6	33,0	24,2	35,6	22,9
35	42,1	20,1	35,9	33,0	30,9	31,3	34,1	24,3	35,3	22,7
40	48,7	18,7	38,0	33,4	32,7	33,2	36,9	25,5	36,9	23,3
45	45,6	19,9	40,0	34,9	35,9	34,5	38,6	26,7	38,3	24,2
50	45,0	20,8	40,0	35,8	36,9	34,5	39,2	26,8	38,6	24,5
55	46,3	20,4	38,8	35,2	35,9	34,1	38,2	21,5	38,8	24,3
8h0	50,3	20,2	40,8	36,4	37,3	35,9	41,2	27,6	40,4	25,0
5	46,8	21,5	41,9	37,6	38,7	36,1	41,2	28,2	40,6	25.8
10	46,3	22,6	40,8	37,4	37.7	35,5	39,2	25,4	39,7	25,4
15	45,7	22,0	40,4	37,2	37,2	35,2	39,2	27,5	38,7	25,1
20	48,3	22,0	39,9	36,6	36,5	35,0	38,6	27,1	38,6	25,0
25	51,5	21,2	40,0	36,7	37,4	35,8	39,8	27,4	39,0	25,2
30	53,0	22,9	42,1	35,8	39,4	36,8	41,7	28,0	39,7	25,4
35	53,0	24,0	42,1	37,2	40,0	37,4	42,8	28,9	41,0	26.4
40	48,2	22,5	39,1	36,2	37,4	35,4	40,4	28,0	40,4	25,5
45	47,3	21,6	37,5	34,8	35,3	34,0	38,6	26,9	39,5	24,9
50	50,1	21,2	38,5	34,5	36,0	34,7	39,7	27,0	39,6	24,8
55	48,9	21,8	39,5	34,6	36,3	34,9	39,8	27,0	39,6	25,2
9h0	50,6	20,5	36,2	33,9	36,2	34,7	39,8	27,1	39,6	24,7
5	49,7	19,0	35,1	32,4	34,2	33,8	38,9	26,8	38,9	24,1
10	49,7	18,3	34,6	31,7	37,9	33,4	38,2	26,2	38,0	23.7
15	50,6	18,9	36,0	31.9	33,3	33,6	38,6	26,7	38,5	23,6
20	48,2	18,9	36,7	31,9	33,3	33,6	38,4	25,9	37,9	24,1
25	52,3	19,9	39,1	33,6	36,6	35,7	41,1	27,7	39,6	27,1
30	49,5	21,4	40,5	35,0	38,2	36,7	42,5	28,3	40,8	25,5
35	49,2	21,7	41,0	35,4	38,2	36,9	42,1	28,5	41,4	25,6
40	50,6	22,1	42,2	36,5	39,3	38,0	43,0	29,0	42,2	26,3
45	53,4	22,2	42,0	36,7	40,2	38,6	44,0	29,6	42,6	26,7
50	53,4	23,0	42,5	37,3	40,4	38,7	44,0	29,7	42,7	26,8
55	54,2	23,0	41,5	37,5	40,4	38,7	43,5	29,6	42,3	25,7
10h0	52,3			37,1	39,2		42,5	29,1	41,8	26,3

Digitized by Google

1841. August 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makerstoun	Breda	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17580}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
6h0	112,7	29,0	74,7	16,5	37,6	40,1	99,8	54,3	44,4	27,2
5	106,6		71,1		34,6	38,1	92,4	50,3	38,6	23,9
10	102,6	31,6	65,3	16,5	31,6	37,5	101,9	54,7	46,3	29,4
15	118,8		77,2		42,7	43,9	114,7	61,0	56,0	33,8
20	132,0	37,4	86,1	18,6	45,8	47,8	117,5	60,6	55,3	27,3
25	121,3		88,8		42,0	48,0	122,0	61,3	56,4	28,4
30	140,7	35,7	89,8	17,8	42,2	54,0	136,8	68,6	66,2	29,7
35	150,8		94,8		48,0	57,8	136,0	69,1	67,5	31,2
40	139,5	39,1	96,1	19,4	51,1	56,2	130,1	67,0	64,6	30,6
45	133,1		97,3		51,1	55,9	128,4	63,6	63,3	29,5
50	138,1	35,9	92,3	18,0	45,3	55,8	134,4	66,2	64,0	30,7
55	136,2		97,8		48,9	57,1	131,0	64,4	63,5	28,8
7h0	134,7	32,5	88,7	17,5	45,8	55,6	129,1	54,3	68,6	29,8
5	133,0		79,7		47,2	55 6	132,5	67,7	66,5	31,1
10	140,8	38,3	95,9	19,7	55,4	58,9	138,3	73,9	73,1	37,3
15	117,3		105,9		67,2	57,8	126,1	70,1	70,0	39,9
20	99,8	34,9	97,7	21,0	64,6	51,3	115,4	66,3	63,7	37,9
25	101,9		85,1		55,5	47,1	107,6	60,9	55,6	32,5
30	87,1	26,4	81,9	18,0	49,9	45,5	104,1	59,1	53,8	31,7
35	81,8		78,9		43,8	42,8	102,2	57,2	53,8	30,1
40	92,5	23,8	—	16,5	43,0	44,0	109,0	59,7	56,9	32,0
45	101,0		82,3		44,6	47,0	111,4	60,9	58,6	31,5
50	99,8	26,4	85,8	17,1	44,2	47,1	113,5	60,4	57,7	31,3
55	96,1		83,0		46,1	47,4	113,4	62,5	61,2	33,8
8h0	105,5	28,2	87.2	17,9	48,6	49,2	119,3	65,8	63,7	35,3
5	110,2		93,1		52,1	52,3	122,7	68,0	66,4	37,5
10	106,9	30,1	90,8	18,8	53,1	52,3	120,7	66,2	64,2	36,1
15	102,6		88,8		50,0	50,1	111,0	61,9	57,0	31,8
20	96,0	27,0	84,2	17,5	47,6	48,3	108,1	60,9	55,0	30,9
25	97,0		78,5		43,2	46,0	100,3	55,9	47,1	26,1
30	96,1	22,0	72,4	17,1	37,1	45,0	102,5	56,3	47,1	25,9
35	104,1		80,2		44,4	48,2	117,1	64,3	59,5	34,0
40	103,0	27,5	88,2	18,1	51,2	50,4	113,1	63,8	58,4	33,3
45	101,1		87,8		53,3	50,2	113,8	65,0	59,3	34,3
50	102,5	26,3	86,8	18,2	52,2	49,8	112,9	63,7	58,1	33,7
55	100,1		85,7		50,5	49,2	111,2	63,7	57,0	33,2
9h0	93,6	24,6	81,7	17,4	47,3	47,1	104,7	59,2	54,3	31,6
5	89,9		79,4		45,5	46,3	105,5	59,7	55,2	33,3
10	85,4	25,3	80,9	17,7	48,7	45,8	105,8	61,6	55,7	33,7
15	87,4		80,9		49,4	47,2	108,4	61,9	57,9	34,5
20	88,8	23,8	83,3	17,5	50,5	47,1	105.3	59,3	54,1	31,5
25	88,5		89,8		45,6	46,2	105,1	58,6	52,7	30,3
30	90,0	24,4	81,1	16,8	45.5	47,1	103,1	57,7	51,1	28,9
35	87,0		80,4		45,0	46,3	102,5	57.3	51,0	28,6
40	89,0	24,3	80,1	16,6	46,0	46,6	102,8	57,4	51,2	28,1
45	89,5		81,6		42,7	45,2	101,5	56,4	50,1	26,9
50	93,2	23,5	88,5	16,4	44,9	47,3	105,2	58,3	53,4	28,5
55	94,9		88,8		45,7	47,5	105,9	59,0	53,7	29,7
10h0	97,4		89,6	17,4	49,7			61,5	60,7	28,0

1841. August 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Heidelberg	Genf 20"66
10h0	43,7	70,7	46,5	28,7	26,3	—	—
5	44,4	72,4	47,9	30,1	26,6	29,9	—
10	48,2	74,8	51,5	33,5	29,2	33,3	—
15	52,9	76,0	52,3	35,6	31,4	35,7	43,5
20	59,0	79,2	56,1	38,2	34,2	36,8	45,3
25	60,8	78,9	56,5	39,2	35,0	38,4	47,2
30	63,6	79,3	56,4	41,4	37,1	42,2	49,9
35	62,7	70,3	52,7	41,3	38,1	40,4	51,0
40	67,9	62,8	46,8	38,6	38,4	37,5	50,5
45	74,4	70,1	49,5	37,9	38,0	37,7	49,0
50	89,3	91,7	65,0	42,3	41,1	42,3	50,4
55	97,2	107,2	80,1	49,7	43,6	48,7	53,6
11h0	97,1	114,3	86,0	55,4	46,0	53,9	57,0
5	92,4	114,1	87,0	57,8	46,5	54,7	58,8
10	84,6	107,6	79,8	55,1	44,4	50,7	58,2
15	81,1	102,4	72,0	50,5	41,7	46,2	54,3
20	73,7	97,2	65,9	45,4	38,4	43,1	51,3
25	70,5	92,9	62,8	42,9	37,1	38,4	47,9
30	65,0	82,2	52,0	36,9	33,8	31,7	44,8
35	62,4	73,6	45,6	31,7	31,1	29,0	40,8
40	61,0	70,9	47,9	31,5	31,3	30,4	41,4
45	53,6	69,3	52,2	31,5	30,6	28,5	40,9
50	48,9	67,7	43,0	29,5	28,5	27,8	39,6
55	48,6	67,0	45,3	29,7	28,6	29,3	40,1
12h0	46,5	67,4	46,7	31,5	29,2	29,4	42,0
5	43,8	67,2	45,1	31,1	28,5	30,2	40,6
10	43,3	69,2	45,4	31,4	28,3	30,6	40,5
15	49,0	76,6	50,3	33,6	30,0	34,5	42,3
20	53,7	82,5	53,3	36,6	31,8	34,2	42,9
25	60,3	87,6	54,1	36,9	32,4	33,5	43,8
30	51,9	90,4	—	33,4	30,9	25,0	39,3
35	50,8	46,8	25,2	23,1	24,2	20,2	36,5
40	14,1	0,0	7,4	14,7	16,9	20,3	39,2
45	0,0	12,9	0,5	11,9	12,3	16,8	39,0
50	1,2	28,2	2,7	8,8	9,6	12,6	35,4
55	12,7	51,2	13,8	9,2	10,1	13,0	30,2
13h0	22,6	64,0	25,0	14,0	13,2	16,7	29,7
5	28,6	67,3	33,8	19,4	16,6	22,3	32,8
10	41,6	78,9	51,9	28,4	24,2	28,5	39,1
15	32,7	71,1	43,5	27,5	21,6	16,4	33,9
20	21,7	63,8	32,4	18,2	16,6	17,8	31,2
25	30,3	65,0	31,8	20,5	18,8	20,6	31,7
30	39,4	74,9	45,1	25,9	23,0	24,6	35,3
35	42,1	76,4	44,4	28,3	24,8	28,6	36,5
40	40,2	74,0	50,2	32,0	26,1	28,7	37,4
45	42,6	75,2	48,9	32,8	27,5	30,5	39,7
50	44,7	74,9	51,6	34,3	29,0	34,1	41,4
55	52,0	78,5	57,1	38,4	32,1	38,1	44,7

Digitized by Google

1841. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Heidelberg	Genf 20"66
14h0	55,6	81,0	58,8	40,3	33,0	40,0	—
5	57,6	84,2	62,8	42,0	34,0	40,8	48,5
10	56,9	84,8	64,2	42,9	35,0	43,6	50,8
15	54,2	82,7	62,0	42,8	34,5	44,1	51,2
20	53,5	80,9	60,3	42,7	34,6	43,6	52,2
25	53,7	80,4	60,1	42,5	34,8	43,2	—
30	54,9	80,1	57,8	41,6	34,3	42,8	51,6
35	53,0	80,1	58,1	41,5	34,2	41,5	51,8
40	51,3	78,4	54,7	39,0	32,9	40,2	49,7
45	51,9	79,1	55,3	39,3	32,9	40,0	50,2
50	52.3	78,6	54,4	38,9	32,7	41,0	—
55	53,2	80,6	56,5	39,8	33,4	40,8	—
15h0	55,2	81,7	60,8	40,5	34,3	41,6	—
5	54,0	79,7	54,2	39,5	33,3	42,2	—
10	60,5	84,6	59,4	41,9	35,8	44,3	—
15	60,1	85,2	59,9	41,8	35,6	42,2	—
20	59,1	83,2	57,2	40,7	34,7	40,9	—
25	54,8	79,2	52,5	38,0	33,1	36,5	—
30	55,9	79,7	51,6	36,2	32,5	36,7	—
35	56,8	79,5	53,5	37,2	32,7	35,6	—
40	56,3	79,0	51,5	36,0	31,5	34,4	—
45	54,6	76,4	48,1	34,2	30,4	33,0	—
50	55,2	75,8	48,2	33,5	30,5	32,5	—
55	54,9	75,5	47,7	33,3	29,4	32,2	—
16h0	53,5	74,4	48,8	33,6	30,1	31,2	—
5	51,6	72,2	44,9	32,0	29,3	31,4	—
10	52,3	73,9	48,1	33,5	31,0	31,8	—
15	52,7	73,2	46,0	33,1	30,4	34,6	43,8
20	52,3	75,4	51,4	36,8	30,1	35,0	44,7
25	52,5	74,8	49,5	36,3	30,3	36,6	44,8
30	50,0	74,2	49,9	36,6	28,6	33,8	44,5
35	48,6	70,3	44,8	33,3	27,6	32,0	41,5
40	48,6	70,8	45,6	33,1	28,6	32,8	40,5
45	49,2	70,4	46,2	33,6	28,7	31,4	40,7
50	46,9	68,3	43,0	32,0	28,2	31,9	39,3
55	49,2	71,9	47,3	34,0	31,2	31,4	42,0
17h0	44,0	66,9	40,7	30,3	25,8	29,3	38,4
5	44,4	66,6	40,0	30,0	27,1	29,2	39,2
10	44,5	66,4	41,7	30,1	27.0	29,3	39,9
15	40,7	62,6	36,1	27,8	25,2	26,2	38,1
20	39,3	60,1	33,3	25,7	25,3	21,0	33,8
25	37,7	58,7	29,4	22,0	22,3	18,7	30,2
30	37,1	59,2	29.3	21,3	20,6	18,4	28,2
35	38,1	60,7	31,5	22,2	20,8	18,5	28,1
40	36,0	59,5	31,0	23,2	22,1	18,0	27,7
45	37,4	60,0	32,1	23,7	22,6	18,8	27,5
50	38,0	60,4	33,8	24,9	24,0	18,5	29,3
55	34,0	56,2	29,5	23,1	22,1	17,1	27,4

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19″12	Christiania 22″91	Copenhag. 21″58	Berlin 25″34	Cracau 25″09	Heidelberg	Genf 20″66
18h0	33,5	54,3	28,7	22,1	22,5	16,8	27,8
5	31,0	50,8	27,1	21,5	20,5	16,3	27,4
10	29,2	49,4	23,4	20,0	19,5	12,0	25,5
15	24,9	44,0	17,3	16,4	18,4	10,6	24,0
20	24,1	43,0	16,6	15,4	17,7	11,4	24,2
25	20,2	41,9	18,2	14,6	17,4	11,2	23,5
30	17,8	39,6	16,5	12,8	15,1	7,0	22,1
35	20,0	41,6	16,8	12,8	13,9	7,6	20,2
40	20,7	42,4	18,3	13,5	14,7	8,8	20,5
45	22,1	44,3	21,2	15,6	15,8	11,7	22,8
50	24,1	45,2	24,3	18,8	17,1	14,6	25,9
55	25,4	48,5	25,9	20,5	18,6	17,2	27,7
19h0	26,8	49,8	27,7	22,7	20,3	19,3	29,2
5	26,3	49,7	27,2	22,9	20,8	21,2	30,8
10	27,7	50,4	28,9	24,5	22,2	20,9	33,3
15	22,5	46,3	24,3	21,4	20,6	18,0	31,1
20	18,2	40,4	18,7	17,5	18,3	13,1	28,2
25	15,9	39,5	17,8	16,2	17,2	13,8	27,5
30	14,9	39,7	19,8	16,2	17,0	14,8	27,8
35	18,3	42,7	23,0	18,3	18,0	17,4	30,0
40	19,4	45,1	25,3	19,9	18,5	19,9	31,4
45	22,3	47,7	28,7	22,3	20,2	21,8	33,5
50	27,3	52,0	30,1	24,3	22,3	24,9	35,4
55	26,3	50,9	29,2	23,2	21,0	21,9	33,8
20h0	27,6	51,0	28,6	22,9	20,5	20,7	33,2
5	17,2	50,0	27,2	21,7	20,7	20,1	31,9
10	26,9	50,2	29,6	21,9	20,9	20,3	31,9
15	29,8	53,7	33,3	24,1	21,8	23,2	33,3
20	28,1	52,2	33,6	23,9	22,7	20,9	32,6
25	26,3	50,6	33,3	22,6	21,7	19,7	30,8
30	28,6	52,7	31,8	23,3	22,2	21,2	31,4
35	29,9	55,1	32,0	24,2	22,0	20,5	32,2
40	30,2	55,4	31,8	23,1	21,2	20,2	31,9
45	23,3	49,2	26,0	19,9	18,4	15,6	27,7
50	22,7	47,8	24,8	20,2	18,2	14,9	27,3
55	24,7	49,8	27,2	19,9	18,9	18,0	28,8
21h0	23,7	48,7	26,3	20,4	18,9	18,2	28,8
5	26,0	51,4	28,4	21,8	19,0	27,1	30,0
10	26,3	52,3	28,2	22,1	19,0	30,4	30,9
15	26,0	54,0	29,5	23,1	18,9	29,7	31,9
20	22,5	50,9	25,6	20,8	16,8	29,5	29,5
25	23,4	51,1	25,7	20,8	16,0	31,4	29,6
30	22,4	50,2	25,0	19,7	15,1	31,2	28,8
35	20,8	48,2	23,3	19,0	14,4	31,2	27,2
40	22,4	48,8	24,0	18,9	15,0	27,7	27,2
45	23,1	50,1	25,4	20,3	15,5	29,0	27,9
50	22,6	50,2	25,0	20,5	15,0	27,4	28,1
55	20,1	49,3	23,7	19,3	13,5	26,9	27,2

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Heidelberg	Genf 20"66
22h0	18,8	48,8	23,4	19,0	12,6	25,9	26,8
5	18,3	48,4	22,5	17,9	11,6	24,9	25,6
10	17,4	48,2	21,6	16,9	10,4	23,5	24,3
15	15,7	46,9	20,3	15,3	9,2	22,0	22,7
20	15,8	46,2	19,1	14,8	9,0	20,6	21,7
25	15,4	45,8	18,4	13,6	8,4	20,7	20,4
30	17,0	47,3	19,8	14,2	8,8	19,5	20,6
35	16,4	46,5	17,5	13,0	8,0	18,6	18,7
40	17,0	46,1	16,5	12,3	7,8	18,8	17,9
45	16,1	44,3	15,3	11,1	7,2	17,3	16,8
50	16,6	43,8	14,2	11,1	7,9	18,7	16,7
55	16,8	42,7	13,7	10,7	8,3	17,0	16,5
23h0	17,1	42,9	16,5	11,0	8,7	19,3	16,5
5	17,0	42,9	16,2	11,9	8,9	16,2	16,4
10	16,2	42,6	16,7	11,4	8,9	15,9	15,9
15	17,9	43,4	16,7	11,6	9,5	15,5	15,4
20	17,5	46,4	19,8	11,7	8,3	14,8	13,8
25	16,2	45,2	17,0	10,5	7,5	11,6	12,3
30	16,9	45,2	17,6	9,7	6,8	11,2	10,5
35	13,5	42,9	14,4	8,9	5,2	9,8	9,1
40	12,2	41,0	10,7	6,8	4,5	8,9	7,9
45	10,8	38,2	9,0	7,4	4,3	6,7	6,5
50	9,9	37,8	9,8	5,7	4,2	6,7	6,4
55	9,5	36,7	9,8	5,5	3,6	5,0	5,4
0h0	8,7	35,0	8,7	4,6	3,0	3,4	4,1
5	9,2	37,2	8,3	3,8	2,3	3,8	3,5
10	8,4	37,3	9,5	3,8	1,8	2,1	2,9
15	4,8	33,0	4,5	2,2	0,9	0,9	1,6
20	5,2	32,0	3,5	2,0	1,9	3,4	2,5
25	8,8	34,1	6,0	4,6	4,6	7,4	6,4
30	5,6	33,5	8,1	4,9	3,4	4,7	5,4
35	3,9	31,9	7,6	4,3	3,3	4,2	5,1
40	3,2	30,0	5,2	4,0	3,5	4,8	5,1
45	4,7	30,4	4,6	4,0	4,4	6,3	6,2
50	5,7	32,2	7,7	4,3	4,2	5,6	6,3
55	4,9	32,6	8,2	3,9	2,7	3,8	4,5
1h0	2,9	32,5	7,1	2,3	1,5	1,8	2,5
5	2,8	32,1	5,4	1,9	1,4	1,9	2,5
10	4,2	32,0	4,8	2,5	2,0	2,6	3,2
15	4,5	32,1	3,7	2,0	2,6	2,6	2,5
20	4,4	32,0	5,2	1,8	1,3	1,5	1,8
25	4,4	32,7	6,5	1,4	1,1	0,0	0,9
30	3,5	32,7	5,5	2,0	0,6	0,1	0,5
35	3,6	29,6	0,1	0,4	1,1	1,2	0,9
40	6,6	31,6	2,4	2,0	2,6	4,0	3,5
45	9,3	32,9	4,9	3,6	4,5	5,8	5,6
50	9,0	33,0	7,3	4,6	4,1	5,6	6,1
55	8,6	32,3	7,9	4,9	4,7	5,8	6,2

Digitized by Google

1841. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19″12	Christiania 22″91	Copenhag. 21″58	Berlin 25″34	Cracau 25″09	Heidelberg	Genf 20″66
2h0	8,9	32,0	8,4	4,5	5,3	6,3	6,6
5	9,2	32,2	8,9	5,3	5,9	6,7	6,9
10	9,9	32,6	9,7	6,0	6,8	7,2	7,7
15	10,0	32,8	10,8	6,3	6,6	7,9	7.7
20	11,4	33,8	11,8	7,2	6,2	8,9	8,6
25	8,3	32,0	11,5	6,6	6,8	7,3	—
30	9,5	32,4	10,5	6,5	7,4	9,1	8,0
35	15,3	36,4	11,6	9,0	10,2	12,6	11,0
40	16,7	38,0	14,3	10,4	10,8	13,4	12,6
45	16,6	38,1	15,2	10,7	12,4	13,2	13,0
50	14,9	36,0	15,6	10,3	11,6	12,4	12,0
55	19,4	38,2	17,8	11,8	13,8	14,0	13,2
3h0	25,5	42,4	20,3	13,5	16,8	17,4	14,3
5	32,4	48,4	28,2	17,5	18,3	19,1	16,4
10	34,1	51,6	31,4	19,0	19,6	19,6	16,6
15	32,0	51,5	31,1	19,3	19,1	19,6	16,7
20	29,1	50,0	28,9	18,7	18,8	19,4	16,5
25	26,7	48,5	24,3	17,6	16,4	19,8	16,5
30	25,7	47,6	21,9	17,0	15,8	20.7	17,6
35	26,9	48,7	23,1	17,5	16,0	24,5	19,5
40	26,2	48,3	23,9	17,9	16,6	24,3	19,7
45	24,8	47,4	24,4	17,5	16,1	23,8	19,2
50	24,1	46,8	25.1	17,9	16,6	23,8	19,5
55	22,2	45,5	26,0	17,7	16,4	22,4	18,7
4h0	20,9	44,1	24,8	16,9	16,3	22,0	17,9
5	22,8	45,0	23,3	16,8	16,2	22,6	18,5
10	23,6	45,5	21,7	16,2	15,5	22,1	18,4
15	22,9	45,5	19,3	15,1	14,5	22,2	18,4
20	21,9	45,6	18,7	14,6	14,2	22,6	18,8
25	23,0	45,9	20,4	15,2	14,7	23,4	19,9
30	24,0	46,2	22,9	16,3	15,4	24,3	20,4
35	25,0	46,9	25,8	17,6	16,5	25,3	21,0
40	27,1	48,3	28,2	19,4	17,9	26,0	22,1
45	26,3	48,1	28,9	19,7	18,2	26,6	22,4
50	27,5	48,6	28,3	20,1	18,7	27,3	22,9
55	29,5	50,2	28,5	20,5	19,0	27,9	23,7
5h0	30,7	51,4	30,8	21,5	19,7	28,7	24,4
5	30,5	51,2	31,3	21,7	20,1	28,5	24,2
10	29,4	50,4	30,3	21,4	20,1	28,5	23,9
15	28,6	50,4	28,9	20,7	19,5	28,3	23,8
20	29,9	52,1	28,2	20,6	19,4	28,2	24,0
25	28,6	51,8	29,1	20,3	19,2	27,9	23,9
30	27,6	50,9	28,0	20,0	18,8	27,9	23,8
35	27,5	50,9	29,0	20,2	18,7	28,5	24,0
40	27,9	50,2	27,9	20,3	19,5	28,8	24,3
45	28,4	50,6	27,9	20,0	19,6	28,5	24,1
50	30,6	51,8	30,0	20,9	20,5	30,2	24,7
55	32,5	53,6	32,6	22,5	21,6	30,9	25,5

1841. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Copenhag. 21"58	Berlin 25"34	Cracau 25"10	Heidelberg	Genf 20"66
6h0	32,5	53,6	33,0	23,4	22,5	31,4	26,3
5	32,0	52,9	31,6	22,9	22,9	31,5	26,1
10	36,2	55,1	35,1	24,4	24,2	32,3	26,9
15	36,9	53,6	37,0	25,3	24,6	33,7	27,3
20	39,1	59,8	41,8	28,8	26,6	37,4	29,7
25	44,2	61,2	43,6	31,4	28,9	43,6	33,5
30	52,9	71,5	53,9	37,0	31,8	46,8	37,4
35	49,3	71,3	53,7	38,4	31,3	46,2	38,6
40	43,7	63,9	45,7	34,8	30,0	44,8	—
45	48,2	65,1	48,8	35,6	31,8	46,4	38,7
50	57,4	75,7	57,9	39,7	34,3	50,7	41,3
55	57,8	75,4	55,3	39,9	34,1	50,4	41,7
7h0	57,5	77,9	57,0	40,2	34,2	50,9	42,6
5	59,8	79,4	55,9	39,4	33,7	50,7	42,2
10	46,3	72,2	51,8	38,0	31,4	47,2	42,0
15	32,0	51,7	34,4	29,6	26,7	38,8	37,8
20	39,5	52,5	31,0	23,9	24,4	35,0	33,1
25	40,0	59,5	35,2	23,6	24,0	34,7	31,3
30	35,2	55,7	35,0	23,9	23,7	34,2	30,9
35	41,2	55,2	34,1	23,9	24,4	35,1	30,8
40	46,9	63,6	40,6	26,0	25,5	37,1	31,6
45	46,1	65,5	42,9	28,2	26,3	38,3	32,7
50	43,3	63,2	40,9	28,3	26,1	38,5	33,4
55	44,5	61,2	39,5	27,4	26,1	38,4	33,4
8h0	48,0	67,4	43,6	29,0	27,0	40,1	34,4
5	45,1	65,8	43,8	29,7	27,0	39,7	34,9
10	44,2	64,1	41,1	28,9	26,4	39,6	34,6
15	44,6	64,4	40,1	28,0	26,1	39,1	34,4
20	44,8	63,8	39,6	28,0	26,3	39,2	34,3
25	48,6	66,6	41,8	28,7	27,2	39,7	34,4
30	50,3	70,3	43,9	29,7	27,6	41,1	35,4
35	48,5	72,8	45,0	32,0	27,9	41,0	36,2
40	45,2	65,2	40,6	29,6	26,9	38,9	34,9
45	44,8	63,2	38,9	27,9	26,1	38,1	33,8
50	46,1	64,9	40,0	28,2	26,7	38,6	34,1
55	45,8	64,3	39,8	28,3	26,9	39,0	34,1
9h0	47,5	64,8	38,9	28,3	27,3	38,1	33,6
5	47,6	63,5	38,0	27,4	26,8	36,8	32,5
10	46,6	61,8	37,1	26,3	26,4	36,2	31,9
15	46,7	62,0	38,3	26,7	26,7	36,8	32,0
20	46,0	61,9	37,9	26,6	26,4	36,9	31,8
25	48,7	65,7	40,7	29,1	27,9	39,1	33,8
30	46,6	64,7	41,1	29,6	28,3	40,4	34,7
35	46,2	63,9	39,7	29,5	28,4	40,8	35,3
40	47,0	65,9	41,3	30,1	29,0	41,5	36,0
45	49,2	68,2	33,2	31,0	29,4	42,0	36,4
50	49,6	69,0	44,2	31,2	29,3	41,9	36,6
55	49,8	69,3	43,8	31,4	29,1	41,3	—
10h0	48,3	68,3	43,4	30,7		41,4	—

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"22	St. Helena 42"66	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus 42"6	Neu See-land 43"8
10h0	20,8	3,4	4,1	9,1	9,4	2,0
5	21,0	3,4	4,1	9,5	9,9	1,9
10	21,3	3,4	4,0	10,1	9,4	1,8
15	21,0	3,4	3,8	11,2	8,3	1,8
20	20,8	3,4	3,4	11,6	9,2	1,7
25	20,3	3,5	2,9	11,1	7,4	1,8
30	19,9	3,4	2,8	10,9	8,5	2,0
35	18,6	3,4	2,8	12,0	6,5	2,0
40	17,9	3,4	1,9	11,6	5,0	1,9
45	16,6	3,4	1,6	13,5	5,8	2,4
50	14,5	3,1	1,0	14,6	6,5	2,6
55	15,3	2,9	1,0	15,4	6,6	2,5
11h0	16,8	2,9	0,8	16,1	6,6	2,5
5	17,2	2,9	0,7	15,9	6,5	2,4
10	17,9	3,0	1,0	15,5	6,6	2,0
15	18,7	3,2	1,7	13,5	4,8	2,0
20	19,6	3,4	2,1	13,5	6,8	1,7
25	19,8	3,8	3,0	12,9	8,3	1,6
30	20,3	3,8	3,2	12,5	9,0	1,5
35	22,1	3,9	3,5	10,9	9,6	1,7
40	22,3	4,0	3,9	11,4	7,9	1,6
45	22,7	4,1	4,2	10,6	7,7	1,6
50	22,9	4,1	4,0	10,4	7,4	1,7
55	22,9	4,0	3,9	10,4	9,5	1,6
12h0	22,0	3,9	3,6	9,9	10,4	2,3
5	21,5	3,9	3,4	10,1	9,7	2,5
10	22,0	3,9	3,1	10,6	8,8	2,4
15	22,2	3,4	3,0	10,4	8,9	2,3
20	22,0	3,7	3,2	9,8	7,8	2,9
25	21,0	3,6	3,3	9,5	6,0	2,9
30	21,2	3,3	3,3	9,5	5,5	3,3
35	20,9	3,4	3,3	9,5	4,8	3,4
40	20,7	3,9	3,1	9,2	5,2	3,5
45	21,0	4,0	3,0	9,1	4,0	3,3
50	17,8	4,1	4,0	10,1	4,0	3,3
55	16,3	4,8	5,7	10,9	5,2	3,4
13h0	32,0	5,1	7,5	11,5	4,2	3,9
5	48,3	5,6	8,3	11,5	3,9	4,1
10	47,8	5,3	7,9	13,7	3,4	3,9
15	57,8	6,8	9,9	6,8	9,1	3,6
20	53,0	6,9	10,9	9,0	5,8	5,4
25	47,2	6,5	10,5	11,0	7,7	5,5
30	41,0	6,1	10,0	12,5	2,1	5,7
35	37,4	6,0	9,5	15,3	3,5	5,2
40	35,6	6,2	9,6	12,2	7,2	5,2
45	32,1	6,2	9,3	12,5	9,0	5,9
50	27,8	6,1	8,8	13,5	9,8	6,0
55	26,1	5,9	8,0	14,3	9,0	6,0

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto 1/13160	St. Helena 1/5568	Vorg. d. gut. Hoffnung 1/5737	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu See-land
10h0	84,0	2,1	15,0	6,0	0,4	45,2
5						
10	82,0	1,3	15,2	5,9	1,6	44,3
15						
20	79,1	1,3	15,5	5,7	1,3	43,5
25						
30	81,0	1,0	14,9	5,5	3,3	42,3
35						
40	79,4	1,1	13,4	5,2	3,9	41,1
45						
50	55,7	1,2	13,0	5,7	3,0	40,0
55						
11h0	54,8	1,6	13,0	6,3	1,8	39,2
5						
10	57,7	2,0	12,8	6,3	2,6	38,6
15						
20	59,1	2,3	13,0	7,2	0,5	38,1
25						
30	61,2	3,0	13,0	7,2	1,5	37,4
35						
40	62,3	3,2	13,4	7,3	2,4	36,1
45						
50	63,9	3,0	14,0	7,7	1,8	34,9
55						
12h0	75,2	2,9	13,9	7,0	0,1	33,4
5						
10	71,8	2,3	14,0	7,1	0,6	31,3
15						
20	77,8	2,0	14,5	6,5	1,1	29,8
25						
30	72,0	2,9	12,8	5,5	1,6	27,1
35						
40	62,3	5,1	12,7	3,8	1,4	24,3
45						
50	47,3	8,1	13,7	3,9	2,0	22,6
55						
13h0	22,5	11,8	3,0	3,9	1,2	21,6
5						
10	53,0	11,8	4,8	2,7	1,9	22,2
15						
20	82,5	16,5	0,4	3,7	1,1	22,8
25						
30	81,4	14,6	2,8	4,9	2,0	20,3
35						
40	81,9	14,8	2,5	4,8	1,9	22,3
45						
50	75,8	13,9	3,2	6,4	4,6	21,6
55						

Digitized by Google

1841. August 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto	St. Helena	Vorg. d. gut. Hoffnung	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
	43″22	42″66	45″05		42″6	43″8
14h0	25,1	5,9	7,7	14,5	8,5	6,3
5	24,5	5,5	7,0	14,6	8,5	6,7
10	23,2	5,1	6,1	15,3	8,6	7,1
15	22,4	5,0	5,7	15,6	6,7	7,0
20	21,3	4,9	5,3	15,8	7,4	7,1
25	18,1	4,9	5,0	16,0	8,4	7,1
30	17,4	4,9	5,0	16,0	9,5	7,2
35	18,0	5,0	5,1	16,0	9,4	7,5
40	19,4	5,0	5,2	16,1	9,3	7,5
45	20,3	5,0	5,1	16,5	9,0	7,5
50	21,0	5,0	5,2	16,6	9,8	7,5
55	21,4	5,0	5,2	16,5	10,7	7,5
15h0	21,2	5,0	5,2	16,4	11,4	7,6
5	20,1	5,0	5,2	16,7	11,2	7,3
10	18,8	5,0	5,0	16,0	10,6	6,9
15	19,2	5,0	5,1	16,1	10,7	6,9
20	19,0	5,0	5,0	16,0	11,3	6,9
25	21,2	4,9	5,0	16,4	11,9	7,0
30	21,3	4,7	5,1	16,6	12,0	7,0
35	20,9	4,4	5,0	17,0	12,4	7,2
40	21,0	4,5	5,0	17,1	12,1	7,1
45	21,3	4,4	5,1	17,6	12,1	7,2
50	20,8	4,5	5,1	17,8	12,8	7,4
55	21,6	4,2	5,0	18,0	13,5	7,7
16h0	21,9	4,1	5,0	18,1	12,1	8,0
5	23,0	4,1	5,1	19,0	14,2	8,0
10	23,3	4,1	5,3	19,0	16,1	8,1
15	24,0	4,1	5,6	18,5	19,6	7,7
20	23,2	4,1	5,4	18,1	18,2	7,5
25	22,8	4,5	5,2	18,0	21,3	7,1
30	22,7	4,5	5,2	17,6	24,3	7,3
35	22,8	4,4	5,2	18,6	23,8	7,5
40	22,3	4,3	5,2	19,7	23,4	7,5
45	21,4	4,1	5,0	20,1	25,5	7,8
50	22,4	4,1	5,0	20,3	25,2	7,8
55	21,1	3,9	4,0	19,3	24,9	7,8
17h0	19,8	3,9	4,2	19,6	21,6	8,1
5	18,9	3,5	4,1	20,2	24,0	8,4
10	18,7	3,5	4,0	20,3	25,2	8,5
15	18,6	3,4	3,9	21,1	27,9	8,7
20	23,4	3,5	4,2	20,6	27,8	8,7
25	38,7	3,6	5,1	20,9	29,1	9,4
30	40,3	3,8	6,0	21,3	30,1	9,5
35	34,8	4,1	6,9	21,0	26,8	9,3
40	29,0	3,9	7,0	21,5	30,4	8,7
45	22,6	4,4	7,5	21,6	27,4	8,1
50	21,2	4,7	7,9	21,4	26,1	6,8
55	20,2	5,0	8,0	21,2	23,5	6,6

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto	St. Helena	Vorg. d. gut. Hoffnung	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
	1/13160	1/5568	1/5737			
14h0	77,0	12,4	4,8	6,2	8,3	20,4
5						
10	73,4	12,0	4,1	6,5	11,1	20,0
15						
20	70,0	11,1	4,4	6,5	16,9	18,4
25						
30	64,6	11,2	4,2	6,5	17,9	18,1
35						
40	62,8	11,2	4,0	6,5	24,8	17,3
45						
50	63,1	11,1	4,2	5,9	30,9	16,6
55						
15h0	67,3	11,0	5,7	6,5	30,7	15,7
5						
10	68,2	9,1	7,0	5,7	36,5	14,1
15						
20	65,7	8,5	7,7	5,3	36,4	13,3
25						
30	70,7	8,9	7,9	5,7	34,6	12,9
35						
40	71,6	8,9	8,0	5,6	38,1	12,3
45						
50	67,0	8,8	8,3	5,8	33,9	11,4
55						
16h0	63,0	9,1	7,6	6,0	33,6	10,8
5						
10	62,9	9,2	8,3	5,7	29,6	9,7
15						
20	59,2	8,5	9,0	4,7	31,8	8,0
25						
30	60,7	7,7	9,2	4,4	26,5	7,6
35						
40	61,3	7,1	9,8	5,5	26,9	7,6
45						
50	63,2	7,0	10,1	5,0	30,7	6,2
55						
17h0	60,1	6,1	10,2	5,0	29,1	5,5
5						
10	55,8	5,5	11,1	5,2	25,5	5,2
15						
20	65,1	6,7	11,2	4,3	22,5	3,4
25						
30	83,7	7,7	11,8	2,1	29,8	0,3
35						
40	79,8	7,7	12,7	1,6	31,5	0,9
45						
50	61,9	7,3	12,4	2,1	35,9	2,4
55						

1841. August 27.

Declination.						
Gött. m. Z.	Toronto 43"22	St. Helena 42"66	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus 42"6	Neu Seeland 43"8
18h0	18,4	4,5	8,1	21,0	16,7	6,2
5	15,6	4,6	8,0	19,3	12,8	5,9
10	10,1	4,6	8 0	19,0	14,3	6,1
15	5,8	4,1	8,6	18,5	18,3	6,0
20	1,8	4,9	9,2	18,1	23,5	4,9
25	4,2	5,0	9,4	18,4	22,7	4,9
30	5,6	5,1	9,5	18,0	21,6	4,9
35	9,6	5,0	9,7	17,6	24,8	5,1
40	14,0	5,3	10,0	17,2	22,3	5,4
45	16,9	5,7	10,3	17,5	28,3	5,6
50	20,1	6,1	10,3	17,2	30,9	5,8
55	24,3	6,6	10,2	17,5	23,2	5,9
19h0	27,9	7,0	9,9	17,2	23,7	5,9
5	29,1	7,1	9,6	17,4	24,9	5,6
10	28,8	7,2	8,9	17,7	27,3	5,6
15	29,0	7,4	8,2	18,0	29,9	6,0
20	30,9	7,9	8,8	18,6	27,1	6,6
25	33,0	8,2	9,1	19,6	23,5	7,1
30	33,9	9.0	9,7	20,6	16,6	8,0
35	32,8	9,4	9,5	20,5	18,7	7,7
40	30,4	9,0	9,1	20,0	19,6	7,6
45	28,1	8,9	8,5	19,1	17,5	7,4
50	25,2	8,4	7,7	18,3	21,4	6,9
55	24,0	8,2	7,0	17,8	28,0	6,7
20h0	24,0	8,3	7,0	17,6	29,3	6,4
5	24,6	8,2	7,1	17,5	22,1	6,6
10	24,4	8,0	6,9	17,9	16,3	6,7
15	35,1	7,0	6,1	18,0	17,0	7,0
20	26,6	6,9	6,0	17,7	12,0	7,2
25	27,3	7,0	5,8	18,2	16,0	7,5
30	27,2	6,5	5,2	17,7	12,3	7,1
35	27,0	6,1	5,0	—	17,3	7,2
40	27,9	6,5	4,7	17,4	19,0	7,4
45	27,0	6,3	4,8	17,7	20,6	7,5
50	27,4	5,9	4 8	18,4	20,2	7,3
55	26,7	5,7	4,5	18,0	18,8	7,3
21h0	26,5	5,4	4,1	17,4	19,5	6,9
5	25,5	5,0	3,5	17,6	19,4	6,4
10	24,3	4,6	3,6	17,4	16,4	6,8
15	24,5	4,9	3,8	17,1	16,6	6,8
20	25,5	4,5	3,7	17,0	17,0	6,3
25	26,2	4,5	3,5	16,6	17,4	6,4
30	27,2	4,5	3,5	16,6	16,1	6,4
35	27,6	3,8	3,2	16,5	15,5	6,8
40	29,6	3,9	3,0	16,0	14,3	7,0
45	29,6	3,5	2,8	15,2	14,0	6,6
50	28,0	3,6	3,0	15,4	13,9	6,5
55	28,0	3,3	3,2	15,5	13,3	5,9

Intensität.						
Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5568}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
18h0	48,9	8,0	12,0	2,9	38,9	4,3
5						
10	43,5	8,0	11,8	2,7	27,9	4,0
15						
20	46,4	8,7	11,0	1,4	25,5	2,7
25						
30	44,9	9,8	10,0	0,2	21,1	3,6
35						
40	40,6	5,1	8,9	2,4	19,2	5,6
45						
50	44,6	5,1	7,5	3,3	26,8	7,5
55						
19h0	51,4	10,8	6,8	4,7	21,8	8,5
5						
10	46,7	10,8	5,2	5,0	20,7	8,0
15						
20	41,2	11,1	4,0	4,2	27,0	6,7
25						
30	50,5	11,2	3,8	3,1	24,3	5,8
35						
40	56,4	10,2	4,1	2,9	23,2	8,4
45						
50	59,5	9,4	4,2	3,4	15,8	10,2
55						
20h0	56,7	9,0	4,8	3,2	32,8	10,8
5						
10	57,9	8,7	5,0	3,2	30,0	11,8
15						
20	61,7	8,5	4,4	3,4	28,8	12,7
25						
30	58,1	8,4	4,2	3,7	24,5	13,5
35						
40	62,9	9,2	3,8	2,8	23,6	12,3
45						
50	65,0	8,2	4,0	2,5	24,0	12,3
55						
21h0	65,3	8,0	4,0	3,0	23,3	13,5
5						
10	66,4	8,1	4,0	3,9	21,4	14,8
15						
20	66,1	8,9	3,4	3,8	19,8	15,4
25						
30	64,5	9,1	3,0	3,5	21,2	15,3
35						
40	61,3	8,9	3,0	3,5	20,4	16,9
45						
50	58,8	8,5	3,4	4,5	19,3	18,0
55						

Digitized by Google

1841. August 27. 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto	St. Helena	Vorg. d. gut. Hoffnung	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
	43″22	42″66	45″05		42″6	43″8
22h0	26,8	3,4	3,2	15,6	13,1	5,6
5	25,5	3,1	3,1	16,3	12,0	5,6
10	24,4	3,0	3,3	16,2	12,7	5,1
15	24,3	3,0	3,1	16,0	12,2	4,8
20	23,4	2,9	3,5	15,6	11,1	4,5
25	22,8	2,5	3,1	14,5	9,8	2,9
30	20,7	2,4	2,8	11,2	6,5	1,8
35	20,3	2,1	2,4	5,8	4,4	1,9
40	18,7	2,0	2,2	1,6	0,8	1,7
45	15,3	1,9	2,1	1,1	1,3	1,0
50	11,3	1,7	1,8	0,5	2,6	1,3
55	7,3	1,4	1,4	2,0	5,6	1,5
23h0	3,7	1,9	1,9	2,7	7,3	1,1
5	2,4	2,0	1,6	4,2	10,5	1,1
10	1,9	2,0	1,8	3,5	9,8	0,3
15	1,8	2,2	2,1	2,5	8,2	1,4
20	0,6	2,9	2,5	2,3	8,3	2,1
25	1,0	2,9	2,3	3,4	10,4	1,8
30	2,2	2,9	2,2	4,1	7,4	1,2
35	4,4	2,9	2,2	3,9	4,8	1,8
40	6,4	3,0	2,4	3,4	5.6	1,8
45	13,3	2,4	2,4	8,1	7,0	2,9
50	16,8	2,4	2,4	11,4	7,1	2,2
55	18,7	2,9	2,8	9,0	7,2	2,5
0h0	23,0	3,0	2,8	8,5	5,8	2,4
5	24,6	3,1	3,4	8,0	8,3	2,9
10	28,4	3,3	3,5	9,6	10,0	3,7
15	33,9	3,0	3,3	9,8	10,5	4,2
20	36,7	2,8	3,0	11,7	11,1	4,0
25	35,0	2,1	3,1	11,5	10,7	3,7
30	31,9	2,7	3,5	11,0	10,0	3,4
35	35,5	2,9	3,8	10,1	9,8	3,6
40	38,4	2,6	3,7	9,2	7,9	3,9
45	38,6	2,4	3,8	8,9	8,2	4,2
50	36,4	3,0	4,7	9,1	7,5	3,9
55	36,9	3,1	5,0	9,4	9,4	3,4
1h0	38,8	3,1	5,8	8,5	8,7	3,2
5	38,8	3,2	6,0	7,5	9,6	3,0
10	38,3	3,0	6,2	7,4	10,4	3,1
15	38,9	2,8	5,7	8,4	10,5	3,4
20	38,1	2,6	5,7	8,6	10,6	3,2
25	37,8	2,3	5,9	8,5	10,6	3,1
30	39,5	2.0	5,7	8,2	11,1	3,4
35	41,0	1,7	5,1	8,4	11,7	4,2
40	40,0	0,9	4,5	9,0	12,0	4,4
45	37,7	0,1	4,2	9,5	12,0	4,4
50	36,2	0,0	4,0	9,7	12,0	4,6
55	37,0	0,0	4,0	11,0	12,1	4,7

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto	St. Helena	Vorg. d. gut. Hoffnung	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
	$\frac{1}{13160}$	$\frac{1}{5568}$	$\frac{1}{5737}$			
22h0	60,0	9,8	3,0	5,0	19,9	18,1
5						
10	55,9	10,9	3,1	4,6	21,5	18,1
15						
20	51,4	11,4	3,8	3,9	23,8	19,1
25						
30	42,7	11,0	5,2	1,7	25,2	23,1
35						
40	27,9	10,0	7,4	3.6	21,6	25,3
45						
50	5,4	8,8	10,0	7,2	16,5	27,0
55						
23h0	0,5	8,0	11,4	8,1	15,6	27,6
5						
10	3,8	8,0	12,3	7,4	18,5	28,3
15						
20	15,4	9,0	12,2	8,1	15,7	28,0
25						
30	36,3	9,8	12,6	5,6	29,6	25,8
35						
40	52,8	10,8	12,7	4,3	16,8	22,5
45						
50	61,3	11,9	12,0	1,7	18,1	21,2
55						
0h0	59,3	13,0	11,4	1,5	19,3	21,0
5						
10	66,0	14,8	9,4	1,4	19,1	19,4
15						
20	80,4	14,0	9,5	1,6	16,6	18,9
25						
30	68,7	14,9	9,2	2,8	15,6	20,9
35						
40	74,6	14,9	8,8	3,3	18,1	21,6
45						
50	70,3	14,1	9,5	4,8	16,9	22,9
55						
1h0	69,0	14,9	9,2	4,0	14,0	22,4
5						
10	70,5	14,6	9,5	3,6	13,2	22,0
15						
20	63,8	14,0	10,0	3,8	13,7	21,8
25						
30	61,6	14,0	9,8	3,2	12,9	21,0
35						
40	65,8	13,0	10,4	3,3	11,9	21,3
45						
50	59,3	12,6	10,6	4,9	11,7	21,9
55						

Digitized by Google

1841. August 28.

Gött. m. Z.	Declination: Toronto 43"22	St. Helena 42"66	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus 42"6	Neu Seeland 43"8	Gött. m. Z.	Intensität: Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5568}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
2h0	37,1	0,0	4,1	11,1	12,1	4,7	2h0	54,4	12,1	10,9	5,4	12,2	22,3
5	37,3	0,0	4,4	11,2	11,5	4,7	5						
10	37,1	0,0	4,4	11,0	11,9	4,7	10	51,9	12,0	11,0	5,2	11,3	22,8
15	37,6	0,0	4,5	10,5	12,1	4,8	15						
20	38,0	0,0	4,8	10,0	12,0	4,8	20	47,5	12,0	11,0	5,5	11,4	23,4
25	37,2	0,1	5,0	10,0	11,7	4,8	25						
30	37,8	0,5	5,0	10,8	12,1	5,0	30	44,1	11,4	11,6	6,6	11,2	23,3
35	36,6	0,4	5,0	12,2	12,1	5,3	35						
40	34,5	0,3	4,9	14,0	12,4	6,2	40	42,2	10,1	13,1	7,9	11,3	24,6
45	32,6	0,4	4,8	15,5	12,6	6,6	45						
50	32,8	0,6	5,0	15,9	12,4	6,7	50	27,5	9,2	14,0	10,0	11,4	25,5
55	32,8	0,8	5,1	16,4	12,4	6,9	55						
3h0	32,0	0,9	5,2	15,5	12,6	6,5	3h0	31,6	8,9	14,1	9,3	10,6	25,6
5	32,0	1,0	5,2	14,3	12,6	6,2	5						
10	31,2	1,0	4,9	12,6	12,6	5,6	10	32,5	9,0	13,4	7,3	10,4	25,9
15	31,1	1,3	5,1	10,5	12,7	5,2	15						
20	30,9	1,4	5,0	9,4	13,3	5,1	20	36,7	9,7	12,0	6,5	9,9	24,3
25	31,5	1,4	5,0	8,3	13,4	5,1	25						
30	30,4	1,2	5,0	8,0	13,6	5,4	30	47,0	9,6	11,7	6,4	9,0	25,6
35	28,1	1,2	5,0	7,8	13,7	5,3	35						
40	26,5	1,3	5,0	8,0	13,7	5,3	40	40,8	9,2	12,0	6,5	9,5	25,9
45	26,0	1,3	5,0	8,8	13,5	5,3	45						
50	26,6	1,6	5,0	9,0	13,3	5,1	50	35,1	9,0	11,9	6,5	9,2	25,5
55	27,2	1,7	5,2	9,2	13,2	4,8	55						
4h0	27,4	2,0	5,5	8,9	13,0	4,5	4h0	36,5	9,2	11,5	5,5	8,8	24,8
5	26,1	2,0	5,6	8,9	13,9	4,6	5						
10	25,0	2,0	5,5	9,5	14,4	5,0	10	44,3	9,1	11,5	5,2	9,1	24,2
15	23,8	1,9	5,3	9,9	14,1	5,2	15						
20	22,1	1,8	5,1	10,4	14,1	5,6	20	48,2	8,5	11,6	5,4	8,6	24,2
25	21,1	1,9	5,1	10,8	14,1	5,8	25						
30	21,1	2,0	4,9	11,5	14,4	5,9	30	39,5	7,2	11,6	6,2	8,3	24,2
35	21,3	2,0	4,5	11,8	14,6	5,7	35						
40	22,0	2,1	4,6	11,9	14,6	5,6	40	36,5	6,8	11,5	6,0	8,7	23,7
45	22,2	2,3	4,8	11,5	14,5	5,2	45						
50	21,9	2,4	5,0	11,1	14,5	5,0	50	42,2	6,0	12,0	5,9	8,4	23,7
55	20,6	2,7	5,0	10,9	14,6	4,9	55						
5h0	20,0	2,7	5,0	11,2	14,5	4,8	5h0	39,3	5,5	12,0	5,9	8,5	23,5
5	19,6	2,7	5,1	11,0	14,5	4,6	5						
10	19,0	2,6	5,0	10,6	14,7	4,7	10	36,6	5,0	12,4	6,0	8,1	23,5
15	18,4	2,2	5,1	10,8	14,9	5,0	15						
20	18,0	2,3	5,1	10,6	15,1	5,0	20	38,5	4,9	12,8	5,9	8,4	23,5
25	17,4	2,2	5,0	11,3	15,0	5,0	25						
30	17,0	2,1	5,0	11,5	15,0	5,0	30	38,0	4,9	12,8	5,8	8,4	23,4
35	17,5	2,1	5,0	11,7	15,0	5,3	35						
40	17,8	2,0	5,0	13,3	15,0	5,4	40	36,7	4,5	13,0	6,7	8,4	23,7
45	17,0	2,1	5,0	12,6	15,0	5,4	45						
50	17,2	2,1	5,1	12,4	15,0	5,3	50	38,1	4,0	13,5	7,6	8,4	24,5
55	16,7	2,1	5,1	13,0	15,0	5,5	55						

Digitized by Google

1841. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"22	St. Helena 42"66	Vorg. d. gut. Hoffnung 45'05	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus 42"6	Neu Seeland 43'8
6^{h}0	16,0	2,1	5,0	13,8	15,0	5.8
5	15,2	2,1	5,1	14,1	15,1	5,8
10	15,3	2,1	5,3	14,4	15,1	6.0
15	17,1	2,1	5,0	14,1	15,5	5.9
20	17.4	2,1	4,6	14,0	15,5	6,0
25	16,0	2,0	4,0	14,0	15.9	6.2
30	15,1	1,9	3,8	13,6	15,0	6.7
35	15,0	1,4	2,6	14,1	14,7	7.0
40	13,0	1,3	2,3	13,6	14,9	7.0
45	12,0	2,0	2,0	13,0	14,5	6.9
50	10,8	1,3	2.0	12,6	14,5	7,0
55	10,0	1,8	2,0	12,5	14,5	6,9
7^{h}0	8,1	1,9	2,2	13,0	14,4	6.6
5	7,8	2,0	2,5	12,2	14,1	6,1
10	9,0	2,3	3,4	11,5	14,2	5,9
15	10,0	2.9	4,0	10,6	14,2	5,7
20	11,0	3,0	4,8	10,5	14,5	5.6
25	11,5	3,1	5,2	10,4	14,6	5.5
30	12,3	3,1	5,5	10,2	14,4	5,6
35	10,2	3,1	5,0	10,0	14,4	6,0
40	9,4	3,0	4,8	12,0	14,2	6,4
45	11,0	3,0	4,7	12,4	14,1	6 2
50	11,8	3,1	4,8	12,0	14,1	6.0
55	13,2	3,1	4,9	11,7	14,1	6,0
8^{h}0	15,2	3,5	5,0	11,5	14,1	5,6
5	16,0	3,3	4,4	10,5	14,0	5.6
10	15,7	3,1	4,1	10,1	14,0	5,6
15	15,1	3,4	4,1	9,1	14,1	5,4
20	14,3	3,2	4,1	9,4	14,1	5.5
25	13,2	3,2	4,1	9,3	14,2	5,1
30	12,0	3,2	4,3	9,5	13,1	5,2
35	12,9	3,2	4,6	11,0	16,8	5.3
40	14,5	3,2	4,2	11,1	15,5	5.3
45	15,6	3,3	4,0	11,1	13,2	5,4
50	14,5	3,2	4,0	11,2	14,1	5,4
55	13,8	3,1	4,0	11,7	14,2	5,3
9^{h}0	13,6	3,1	4,0	12,0	13,6	5,0
5	15,7	3,0	4,0	12,0	13,8	5,0
10	17,1	3,0	4,2	12,4	13,4	5.2
15	18,8	2,9	4,2	13,0	13,5	5,0
20	19,0	2,9	4,1	12,5	13,9	4.6
25	19,1	3,0	4,0	12,4	14,7	4,5
30	18,8	3,0	4,0	11,5	13.3	4,0
35	18,8	3,0	4,1	11,2	12,9	3.7
40	17,0	3,1	4,5	10,9	13,7	3,6
45	16,9	3,2	4,7	10,9	13,4	3,5
50	17.6	3,2	4,3	11,1	12,1	3,6
55	18,3	3,1	4,2	10,9	12,5	3,6

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5568}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	V. D. Land Erebus	Neu Seeland
6^{h}0	34,4	3,3	14,4	8,8	8,2	25,2
5						
10	40,0	3,1	14,4	9,0	7,8	25,2
15						
20	40,6	2,1	15,1	9,0	7,7	26,1
25						
30	37,1	1,5	15,5	9,0	7,7	25,9
35						
40	29,8	0,8	16,0	8,9	7,0	26,7
45						
50	26,6	0,7	15,8	8,8	7,1	27,0
55						
7^{h}0	35,6	1,1	15,0	8,0	7,3	26,6
5						
10	44,4	2,0	13,9	7,2	7,5	26,6
15						
20	54,5	2,8	13,5	6,8	7,0	26,2
25						
30	60,0	2,1	14,9	6,5	7,0	27,3
35						
40	58,6	2,8	14,6	7,4	7,0	26,6
45						
50	58,7	2,6	14,4	7,4	6,9	27,1
55						
8^{h}0	70,4	2,6	14,4	7,4	6,7	27,5
5						
10	70,8	2,0	14,9	7,5	6,5	28,2
15						
20	65,5	1,5	15,6	7,5	6,1	28,6
25						
30	60,5	1,2	16,0	7,5	3,1	28,5
35						
40	69,1	1,4	15,0	7,5	3,2	28,2
45						
50	69,3	1,3	15,3	7,7	1,7	28,5
55						
9^{h}0	61,7	1,9	14,5	8,0	2,2	28,0
5						
10	73,4	1,9	14,1	7,9	3,4	27,7
15						
20	78,5	1,9	14,9	8,0	2,8	28,0
25						
30	75,7	1,0	15,7	8,0	3,1	28,2
35						
40	73,4	0,7	16,0	8,0	3,5	28,2
45						
50	69,0	0,8	16,0	7,7	2,9	27,9
55						

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17''44	Makers-toun 40''3	Breda 21''00	Brüssel 21''75	Göttingen 21''42	Leipzig 20''67	Breslau 19''99	Prag 27''23	Kremsmst. 19''08	Mailand 26''75
10h0	25,1	6,5	12,9	12,6	15,8	16,7	17,0	11,1	14,2	10,3
5	23,8	6,6	12,9	12,5	15,7	16,4	16,7	10,7	14,1	10,4
10	22,7	7,1	13,9	13,0	15,8	16,4	16,7	10,5	14,5	9,9
15	22,2	7,2	13,0	12,9	14,9	16,3	16,4	10,4	14,5	10,3
20	22,6	7,2	13,7	13,2	14,7	16,7	16,9	10,7	14,9	10,4
25	22,8	7,0	12,1	12,1	14,8	16,5	16,8	10,7	14,8	10,8
30	23,7	7,9	14,9	13,6	16,0	17,2	17,9	11,3	16,0	10,5
35	23,6	8,1	14,4	13,6	16,3	17,6	18.0	11,4	16,4	10,9
40	23,6	8,3	15,2	13.7	16,8	17,7	18,1	11,5	16,6	10,7
45	25,3	8,5	14,9	14,5	17,1	18,2	18,9	11,8	17,0	11,1
50	25,4	8,7	15,3	14,4	17,5	18,7	19,2	12,2	17,5	11,7
55	25,0	8,8	15,2	14,2	17,0	18,1	18,7	12,0	16,6	11,4
11h0	23,2	8,6	14,6	14,3	16,0	17,7	17,0	11,5	15,7	11,1
5	22,9	8,9	15,1	14,2	16,6	17,7	17,7	11,6	15,8	11,2
10	23,3	8,9	15,0	13,9	16,3	17,9	17,7	11,6	15,8	11,2
15	24,0	8,5	14,9	14,4	15,9	17,4	17,7	9,9	15,8	11,5
20	24,0	9,0	15,7	14,8	16,9	18,1	18,2	10,3	15,8	11,5
25	22,5	8,7	14,7	14,0	15,9	17,7	17,2	9,9	15,5	10,6
30	22,5	8,6	14,6	14,2	15,5	17,4	17,3	10,0	15,6	11,2
35	21,4	8,3	13,8	13,6	14,7	16,7	16,3	9,4	15,1	10,6
40	19,8	7,9	12,8	12,6	13,7	15,9	15,4	8,8	14,2	10,2
45	20,2	7,9	14,0	13,0	14,2	16,1	15.9	8,9	14,4	10,5
50	20,9	7,2	12,0	12,8	14,1	16,1	16,1	9,1	14,3	10,3
55	21,4	6,8	11,9	11,5	13,8	15,9	15,4	8,8	13,8	9,9
12h0	23,2	6,7	12,8	12,2	14,2	16,5	16,4	9,0	14,2	10,2
5	23,9	7,1	13,4	12.5	14,2	16,6	16,7	9,4	14,5	10,3
10	23,0	7,1	13,5	12,2	14,4	17,3	16,4	9,1	14,4	10,0
15	21,9	7,3	13,0	12,4	13,7	16,7	15,6	8,7	14,0	9,7
20	20,8	7,2	12,9	12,6	13,6	16,6	15,8	8,5	14,0	9,7
25	22,2	7,6	13,5	12,2	14,8	17,4	17,1	9,1	14,5	10,1
30	25,4	8,1	15,9	13,5	16,9	18,8	19,0	10,3	16,1	11,0
35	25,6	8,7	16,4	14,5	17,4	19,1	19,3	10,8	16,5	11,2
40	25,0	8,8	15,9	14,2	17,0	18,7	19,3	10,4	16,3	11,2
45	24,0	8,4	14,1	13,9	15,9	18,1	17,7	9,0	15,3	10,8
50	23,0	8,1	12,9	13,6	14,8	17,4	16,7	9,9	14,9	10,3
55	22,0	7,7	12,3	12,6	14,0	16,9	16,1	9,8	14,8	9,9
13h0	21,0	7.6	13,3	12,4	13,6	16,5	15,5	9,8	13,8	9,8
5	21,2	7,9	13,4	12,6	14,7	16,7	16,3	9,6	14,0	9,9
10	22,3	8,0	13,1	13,1	15,0	17,3	16,2	9,7	14,4	10,4
15	20,3	7,6	11,9	12,7	13,6	16,6	14,5	9,3	13,8	9,9
20	20,0	7,3	12,6	12,5	13,0	16,0	14,6	9,2	13,3	9,7
25	18,8	7,4	11,9	11,5	13,3	16,1	14,6	9,0	13,1	9,6
30	20,5	7,9	14,4	12,8	14,2	16,6	15,4	9,3	13,8	10,0
35	21,8	8,3	14,9	13,3	15,1	17,4	16,1	9,7	14,4	10,1
40	21,2	8.2	14,1	12,9	14,9	17,0	16,1	9,3	14,1	10,0
45	20,4	8,2	14,7	12,9	14,2	16,9	15,1	9,7	13,7	9,9
50	21,0	8,3	14,4	13,4	14,6	16,8	15,1	9,5	14,1	9,9
55	18,7	8,5	14,6	13,4	14,1	15,4	14,8	9,4	14,2	10,0

1841. November 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makers-toun $\frac{1}{8020}$	Breda $\frac{1}{27977}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17578}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
10h 0	11,3	14,0	2,9	0,9	34,3	—	9,7	8,3	20,3	0,5
5	3,6		5,0		35,5	3,1	10,7		22,2	1,0
10	15,7	15,8	6,5	1,7	36,1	4.1	11,7	11,5	23,7	2,3
15	4,7		7,2		37,2	4,8	12,4		24,4	4 1
20	15,2	15,2	6,5	1,6	37,9	5,0	11,4	11,4	23,1	3,9
25	14,2		6,2		35,6	3,6	11,5		23,3	4,2
30	16,9	15,2	8,8	1,7	37,4	5,8	13,4	12,7	25,2	4,0
35	17,3		7,5		37,4	5,8	12,2		24,0	3,1
40	15,4	13,8	5,6	1,4	35,9	4,9	11,0	10,9	22,1	2,0
45	14,0		5,5		34,8	4,4	10,8		21,9	1,4
50	14,3	13,3	5,3	1,3	35,2	5,0	11,7	11,0	23,1	2,0
55	16,1		7,8		36,2	5,3	11,5		25,8	3,5
11h 0	17,7	15,3	8,6	2,1	39,5	6,2	14,4	13,7	26,6	5,6
5	8,1		8,6		39,7	6,3	13,1		26,0	5,1
10	17,9	14,8	7,5	1,9	38,0	5,3	12,6	12,7	24,8	4,0
15	15,8		7,1		39,7	5,2	13,8		25,6	4,7
20	15,7	14,0	6,8	1,7	37,2	6,1	12,3	11,8	23,7	2,7
25	14,1		6,9		38,0	5,2	12,4		24,2	3,7
30	14,2	14,9	7,1	2,0	38,6	5,3	12,1	12,1	24,5	3,9
35	14,7		7,4		40,0	5,8	13,2		26,1	5,3
40	4,4	15,4	8,9	2,5	40,5	5,5	13,2	14,4	26,8	5,0
45	4,9		6,3		40,2	5,6	12,4		25,1	4,2
50	11,5	13,7	3,9	2,5	37,6	4,2	9,9	11,1	22,0	5,4
55	8,5		0,9		38,6	3,0	8,0		19,8	4,6
12h 0	9,7	10,8	0,5	0,9	33,4	1,8	8,8	8,7	19,6	4,1
5	11,7		1,5		33,1	2,0	8,7		20,2	4,8
10	13,3	12,2	4,0	1,3	34,1	2,8	11,8	11,5	23,6	6,8
15	16,1		6,9		37,7	4,5	14,1		27,2	9,3
20	17,1	14,5	6,6	2,4	39,3	5,1	14,6	14,9	27,3	9,5
25	15,8		5,0		37,5	4,7	13,9		25,1	7,7
30	15,1	11,4	4,1	1,3	35,3	4,7	11,2	14,4	23,9	6,8
35	15,6		4,2		34,4	4,6	12,8		24,3	6,6
40	14,3	12,3	3,9	1,5	35,0	4,6	11,6	13,9	23,3	6,4
45	13,5		3,3		35,2	4,0	10,2		22,4	5,7
50	13,0	13,0	4,4	1,7	35,9	4,0	12,0	14,0	24,3	7,5
55	12,8		3,9		36,5	3,8	11,5		23,3	7,0
13h 0	13,1	12,8	4,5	1,7	36,9	3,9	11,6	14,0	23,8	7,4
5	11,0		2,3		35,2	3,1	10,0		21,3	5,9
10	9,8	11,3	1,2	1,1	33,3	2,5	8,7	10,8	19,6	4,9
15	11,6		5,1		36,9	3,6	12,8		24,8	8,3
20	13,1	11,5	4,8	1,7	37,3	3,9	11,4	14,0	23,4	7,3
25	11,0		3,9		35,8	3,2	11,5		23,4	7,5
30	11,0	11,3	3,5	1,4	35,7	3,7	11,0	13,0	22,2	6,5
35	10,8		1,5		33,8	3,0	10,2		21,0	5,7
40	10,8	11,1	2,2	1,2	33,8	3,0	11,2	13,3	22,3	6,5
45	11,5		2,0		34,6	3,2	11,3	13,5	22,1	6,4
55	12,1	12,7	5,6	1,6	34,9	3,8	13,9		25,4	8,4
50	15,6		10,5		39,2	6,0	17,3	18,5	30,3	11,7

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makers-toun 40"3	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
14h0	17,4	7,3	13,0	12,5	12,1	14,2	13,6	8,8	13,4	10,7
5	17,1	7,1	11,5	11,8	12,0	13,8	13,1	8,3	13,2	11,2
10	15,4	5,5	9,1	10,1	9,0	12,0	10,8	6,8	11,4	12,2
15	15,4	5,4	9.7	9,8	9,9	12,4	11,1	7,3	11,4	12,1
20	16,4	5,9	10,2	10,4	11,0	13,2	12,1	7,7	12,2	12,0
25	16,9	6,0	11,7	10,4	11,1	13,4	12,6	8,3	12,5	11,5
30	16,9	6,1	10,5	10,5	11,9	13,4	12,7	7,3	12,7	11,1
35	17,0	5,8	10,3	9,7	11,0	13,0	11,4	6.8	12,0	10,0
40	18,5	6,7	12,7	11,2	12,8	14,2	13,7	8,3	13,0	9,3
45	21,0	8,0	15,3	12,1	15,8	16,4	16,1	9,4	12,8	9,0
50	23,2	8,9	17,4	14,3	17,5	17,7	17,8	10,5	16,1	8,9
55	22,8	8,5	15,7	14,0	16,7	17,3	17,1	10,3	17,7	8,6
15h0	23,3	8,6	15,1	14,6	16,6	17,4	17,3	10,4	15,9	7,9
5	24,5	9,0	19,7	14,8	17,6	18,3	17,8	10,7	16,7	7,7
10	26,4	10,0	18,8	16,7	19,2	19,2	20,0	11,6	18,0	7,8
15	25,6	10,0	18,2	16,6	19,0	19,0	17,9	11,6	17,9	9,2
20	27,3	10,0	18,7	16,3	18,9	19,2	19,3	11,6	17,9	9,9
25	26,0	9,7	16,9	15,8	17,9	18,2	17,8	11,2	17,0	10,6
30	24,6	9,7	17,5	15,5	17,0	18,1	16,9	11,3	16,3	9,6
35	22,3	8,7	14,7	13,8	15,9	—	14,7	10,7	14,9	9,6
40	21,5	8,2	9,7	12,1	13,6	15,6	13,6	9,4	14,0	9,4
45	19,1	8,0	12,1	12,2	12,4	14,4	13,0	8,9	13,2	9,8
50	19,7	7,9	—	12,7	12,9	14,5	13,4	9,1	13,5	10,2
55	18,3	7,6	12,7	11,9	12,0	14,2	12,4	8,6	12,2	10,4
16h0	17,4	6,8	10,7	10,9	11,0	13,1	11,5	8,2	11,3	9,7
5	17,1	6,6	9,5	10,2	10,0	12,4	11,0	7,7	10,9	9,0
10	16,7	6,4	10,9	10,4	10,8	12,9	11,6	7,8	11,0	8,9
15	18,7	7,6	13.6	12,2	13,9	14,5	13,7	9,2	12,8	8,3
20	18,7	8,5	14,7	13,0	15,7	16,3	16,1	9,9	13,6	8,3
25	23,1	8,9	15,8	14,0	16,9	16,6	16,9	10,8	14,6	8,5
30	19,8	8,0	14,0	13,2	14,9	15,2	14,6	9,8	13,8	8,8
35	20,4	8,1	13,7	12,9	14,4	15,2	14,8	9,8	13,8	8,8
40	19,4	7,9	14.0	13,0	14,1	15,1	14,0	9,5	13,4	8,9
45	21,2	8,4	14,8	14,4	15,0	15,5	15,1	10,1	14,1	9,0
50	21,6	8,7	15,4	13,4	16,0	16,4	16,0	10,5	14,8	8,2
55	23,6	9,1	16,1	14,5	16,8	16,7	16,4	10,8	15,4	9,1
17h0	21,3	8,5	13,5	13,7	15,0	15,3	15,6	10,0	14,3	9,6
5	20,0	7,8	12,6	11,7	13,5	14,3	13,8	9,3	13,2	9,6
10	18,7	7,3	11,0	12,2	12,8	14,2	13,6	9,1	12,8	9,8
15	18,3	6,5	10,0	10,8	11,3	13,0	12,4	8,8	12,1	10,3
20	18,3	6,3	10,7	10,3	11,7	13,5	12,7	8,9	12,4	10,8
25	19,0	6,6	11,5	11,2	12,2	13,7	13,5	9,5	12,8	10,8
30	18,6	6,7	11,4	11,1	12,5	13,8	13,5	8,9	12,9	10,9
35	18,9	6,8	11,9	11,0	13,2	14,0	14,5	9,2	13,4	10,8
40	18,6	6,6	10,8	12,1	13,2	14,0	14,1	9,3	13,3	10,7
45	18,0	6,6	11,0	12,0	13,4	13,9	14,0	9,4	13,8	10,4
50	16,7	5,6	7,6	10,3	11,6	12,6	12,8	8,4	12,3	10,2
55	17,1	6,7	12,4	11,8	14,1	13,8	13,9	9,2	13,5	9,9

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makerstoun $\frac{1}{8020}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17578}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20315}$
14h0	16,4	15,9	10,1	3,4	42,3	6,9	18,0		32,3	13,6
5	16,2		10,7		44,0	7,2	19,2	21,2	34,4	15,5
10	14,4	15,4	10,6	3,8	45,3	7,3	18,5	18,2	34,1	15,5
15	13,8		10,5		44,2	7,0	18,3		33,4	15,6
20	13,7	14,1	10,3	3,5	42,5	7,1	19,1	17,9	34,1	15,4
25	14,5		10,1		42,6	7,4	18,6		33,3	15,2
30	13,7	13,1	9,1	3,4	41,7	7,1	18,5	17,2	33,5	15,7
35	13,4		8,4		41,7	7,0	18,4		33,0	15,1
40	12,6	12,0	8,4	2,8	40,2	7,1	18,3	15,7	31,6	13,5
45	13,6		8,9		37,8	7,1	18,0		30,4	11,9
50	14,8	12,5	9,2	2,5	36,9	7,6	18,7	15,3	31,2	12,7
55	14,3		8,3		37,7	7,5	18,0		30,9	13,2
15h0	13,6	12,5	7,2	2,5	38,1	7,7	18,1	14,9	30,9	12,6
5	13,8		7,4		37,6	7,7	17,3		29,4	11,5
10	14,2	12,4	—	2,2	35,9	7,9	17,9	15,2	29,8	11,3
15	14,3		7,0		36,2	7,8	17,6		29,3	11,6
20	14,9	12,1	6,7	2,0	36,2	7,6	17,2	14,3	28,6	11,0
25	16,0		6,4		36,7	7,4	16,8		29,4	11,4
30	18,6	13,9	9,7	2,5	37,6	8,0	18,3	15,3	31,3	12,5
35	18,0		8,1		40,5	7,7	17,8		30,7	12,6
40	17,9	14,7	—	2,9	41,0	7,3	18,0	17,0	31,7	13,8
45	17,9		18,8		42,0	7,4	18,9		32,8	14,9
50	19,7	16,0	—	3,4	42,9	8,1	20,5	19,6	34,8	16,0
55	21,7		21,6		44,4	8,9	21,8		36,8	17,9
16h0	22,1	16,9	21,7	4,2	45,6	9,1	22,1	21,1	37,7	18,5
5	—		21,0		46,1	9,0	22,4		38,2	18,9
10	20,3	16,0	22,3	4,0	45,0	8,8	22,1	20,7	37,5	18,6
15	22,9		22,1		44,5	10,0	22,2		36,4	16,9
20	22,5	14,8	23,0	3,4	40,9	8,7	18,9	19,2	35,4	16,0
25	25,0		22,8		42,4	10,7	19,6		38,0	17,5
30	24,2	16,6	23,6	4,1	44,0	10,1	20,2	21,4	39,1	18,3
35	25,0		—		45,2	10,8	20,5		39,2	18,4
40	28,6	16,3	23,4	4,2	45,3	10,4	20,5	21,7	39,2	18,5
45	24,8		24,1		44,8	10,9	21,1		39,4	18,5
50	25,7	16,0	24,4	4,0	44,4	10,9	21,2	21,8	39,5	18,2
55	26,3		23,6		44,8	11,3	25,3		39,2	18,1
17h0	25,6	16,4	21,7	4,2	45,1	10,9	24,4	21,6	38,7	18,3
5	23,7		21,1		45,3	10,0	23,3		38,5	18,3
10	24,2	6,8	21,7	4,4	46,2	10,1	23,1	21,6	38,4	18,5
15	22,5		22,1		46,5	9,7	22,5		38,0	18,8
20	21,1	16,7	21,0	4,3	45,6	9,2	22,0	21,2	37,9	18,5
25	23,2		24,0		46,5	10,1	24,1		40,2	20,2
30	24,4	18,0	24,4	4,8	47,9	10,9	25,0	23,3	40,2	20,0
35	20,3		24,0		47,7	11,0	24,1		39,8	19,4
40	24,4	18,8	25,5	5,0	47,1	11,0	24,3	23,5	41,7	21,0
45	27,7		26,0		50,0	12,4	26,2		43,8	22,0
50	25,3	18,6	24,3	5,2	49,9	11,1	24,5	24,3	42,3	21,1
55	26,7		25,7		49,9	12,2	26,3		43,5	21,8

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makers-toun 40"3	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
18h0	19,0	7,1	8,2	12,2	15,1	14,4	14,6	9,8	14,1	9,6
5	19,0	7,1	13,5	12,2	15,6	14,8	14,9	9,8	14,2	9,6
10	18,7	7,1	14,4	12,8	15,9	15,1	14,9	10,1	14,4	9,8
15	20,4	7,8	15,2	13,3	17,0	15,8	16,1	10,4	15,2	10,3
20	20,1	8,2	16,4	14,0	17,6	16,6	16,5	11,0	15,8	10,8
25	20,3	8,3	16,4	14,5	17,9	16,5	16,9	11,0	15,9	10,8
30	20,4	8,8	16,3	14,7	17,9	17,0	17,0	11,2	16,1	10,9
35	19,8	8,4	15,5	14,2	17,1	16,4	16,9	10,9	15,9	10,8
40	19,6	8,3	15,1	14,5	17,0	16,8	16,1	10,9	15,8	10,7
45	19,3	8,0	14,9	13,8	16,4	15,9	15,6	10,7	15,4	10,4
50	18,4	7,6	13,9	13,3	15,8	15,5	15,9	10,4	14,8	10,2
55	17,7	7,0	13,1	12,7	14,9	15,2	15,1	9,9	14,3	9,9
19h0	19,2	7,0	14,1	12,9	15,3	15,3	15,5	10,2	14,2	10,7
5	18,7	7,2	13,7	12,5	15,7	15,9	15,4	10,3	14,6	10,1
10	17,8	7,2	13,0	13,0	15,6	15,2	15,6	10,3	14,2	10,3
15	18,1	6,8	14,3	12,3	14,8	15,2	15,1	10,0	13,6	10,1
20	18,1	6,4	14,4	12,6	14,8	14,9	15,0	10,1	13,7	10,1
25	18,3	6,7	13,4	12,4	15,1	15,4	15,2	10,3	14,0	10,4
30	18,2	6,9	13,9	12,7	15,3	15,6	15,6	10,5	14,3	10,5
35	17,9	6,6	14,2	12,2	15,1	15,3	15,3	11,0	14,0	10,6
40	18,3	6,8	13,3	12,8	15,4	15,7	15,1	10,6	14,2	11,1
45	18,7	6,7	11,7	12,8	15,6	15,8	15,1	10,9	14,4	11.2
50	17,5	6,6	11,6	12,4	15,1	15,6	14,8	10,6	14,4	11,1
55	16,4	6,8	14,0	12,5	15,5	15,7	14,9	10,7	14,7	11,3
20h0	18,3	6,8	13,5	12,6	15,4	15,8	15,0	10,7	14,3	11,5
5	16,2	6,7	13,2	12,3	15,0	16,2	14,3	10,4	14,1	11,5
10	15,5	7,0	13,4	12,7	15,4	15,5	15,4	10,7	14,3	11,6
15	17,6	6,9	12,9	12,6	15,2	15,5	15,1	10,5	14.3	11,7
20	17,2	6,8	12,7	11,8	14,9	15,5	14,9	9,9	14,3	11.5
25	17,6	7,0	13,1	13,1	14,7	14,5	14,6	9,8	14,4	11,6
30	17,3	7,0	12,7	12.9	14,5	13,1	14.0	9,9	14,0	11,4
35	16,4	6,8	11,7	12,5	14,3	11,2	12,6	9,4	13,7	11,1
40	17,4	6,8	12,2	12,7	14,4	12,6	13,6	9,6	13,6	11,1
45	16,5	6,9	9,9	12,5	14,0	13,2	12,0	9,2	13,5	11,0
50	16,4	6,8	12,5	12,5	13,8	13,1	13,0	9,2	13,1	10,9
55	17,1	6,9	11,7	12,2	13,7	13,0	11,8	9,0	12,9	10,8
21h0	16,8	6,8	11,9	12,0	13,9	12,8	12,3	8,7	12,3	10,6
5	16,0	6,8	11,5	11,7	12,9	12,8	11,2	8,6	12,2	10,6
10	16,1	6,9	11,5	12,6	12,4	12,9	11,2	8,2	11,9	10,4
15	16,6	7,1	11,1	13,0	12,5	12,3	11,5	8,2	11,8	10,1
20	15,9	6,5	10,2	11,8	11,2	11,6	10,3	7,5	11,0	9,6
25	15,4	6,3	11,4	11,7	10,4	11,3	10,0	7,2	10,6	9,0
30	15,4	6,6	12.9	11,8	10,4	11,8	10,1	7,2	10,6	8,8
35	16,0	6,6	11,2	11,2	10,3	11,3	9,5	6,8	10,1	8,4
40	14,4	6,2	12,5	11,2	10,0	11,5	8,4	6,2	9,4	7,4
45	14,4	6,2	10,4	10,6	10,0	10,4	8,8	6,1	8,8	8,0
50	13,3	5,9	7,0	10,1	9,1	9,7	8,2	5,0	8,3	7.8
55	13,0	5,2	2,7	9,9	8,9	9,3	7,7	4,6	7,8	7,2

1841. November 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makerstoun $\frac{1}{8020}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17578}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
18h0	26,8	18,3	24,0	5,2	49,0	11,8	25,5	23,9	42,6	21,1
5	26,8		22,4		48,0	11,3	24,0		41,0	20,1
10	24,8	17,4	22,9	4,8	47,0	10,6	24,1	23,8	40,7	20.0
15	25,9		23,7		46,4	11,4	25,0		40,3	19.6
20	26,3	17,9	24,0	4,7	45,9	11,8	25,6	23,2	41,6	20,0
25	26,5		21,2		46,2	11,9	23,6		39,7	18,9
30	26,7	17,7	24,2	4,7	45,8	11,9	24,9	22,4	40,7	19,3
35	27,1		21,8		46,8	11,9	24,0		40,2	19.3
40	25,2	17,9	22,1	4,8	46,2	11,2	20,3	21,8	39,1	18.8
45	24,3		21,5		47,0	10,9	22,2		38,2	18,4
50	25,2	17,5	20,9	4,9	46,0	10,2	21,2	20,9	37,7	19.1
55	23,5		19,7		46,0	9,7	20,9		36,8	19,6
19h0	21,5	18,0	20,2	4,3	43,9	8,8	19,5	19,3	35,8	18,1
5	21,7		20,7		44,8	8,9	20,5		36,0	18,4
10	20,8	17,4	18,6	4,2	43,5	8,1	19,7	18,9	35,0	18,1
15	20,2		18,9		43,2	8,0	18,1		34,4	18,0
20	19,6	17,8	17,9	4,2	43,4	8,0	18,3	18,3	34,3	18,4
25	20,1		17,5		43,0	7,3	17,4		33,9	18,5
30	19,9	18,0	18,0	4,0	42,7	7,2	16,9	17,7	33,5	18,2
35	19,6		15,1		43,0	7,0	17,1		33,1	18,4
40	19.8	18,0	17,9	3,9	41,8	7,0	17,8	17,4	33,1	19,7
45	19,5		16,6		41,2	6,3	16,3		32,0	19,1
50	18,6	18,1	17,0	3,9	41,9	6,3	16,2	16,5	33,4	19,5
55	19,6		14,6		42,1	6,8	16,6		32,6	19,5
20h0	17,5	18,3	12,7	4,0	40,9	5,5	14,5	14,8	31,5	18,0
5	16,8		15,0		40,9	7,0	14,3		30.5	18,2
10	17,9	17,4	14,7	3,4	40,6	5,7	12,8	13,4	28,1	17,3
15	15,4		13,7		38,8	4,0	8,8		26,7	15,9
20	15,9	17,3	18,8	3,2	38,9	4,0	11,5	12,0	26,4	15,7
25	16,7		21,7		38,9	4,3	12,6		27,3	16,6
30	16,9	17,6	22,6	3,1	39,9	4,1	11,7	13,2	26,5	15,9
35	16,0		21,4		38,6	3,2	10,9		25,4	15,2
40	13,6	16,9	20,3	2,8	37,1	3,0	9,5	11,1	24,1	14,4
45	15,1		22,5		38,2	3,0	10,9		24,8	14,9
50	14,6	17,1	22,5	2,8	37,9	2,8	10,5	10,5	24,6	14,5
55	13,4		21,3		37,0	2,2	9,8		23,5	13,8
21h0	13,1	16,8	20,5	2,5	36,4	1,4	9,2	9,2	23,0	13,1
5	13,0		20,3		35,8	1,7	9,1		23,1	13,2
10	13,8	16,7	20,5	2,6	36,4	1,5	9,5	10,3	23,8	13 5
15	12,8		19,8		36,1	1,6	10,2		24,4	13,8
20	12,3	16,5	17,9	2,5	37,1	3,7	9.5	10,5	24,8	13,2
25	13,2		20,9		37,2	7,0	11,2		24,0	13,8
30	12,9	16,8	19,9	2,3	36,9	12,7	12,2	11,2	25,7	13,9
35	13,7		21,1		36,9	15,6	11,1		26.6	14.0
40	14,1	16,3	20,8	2,6	38,0	18,4	8,8	13,0	27,5	14,7
45	12,8		21,2		37,4	18,3	11,0		28,1	15,5
50	16,0	16,5	20,3	2,4	38,2	22,4	11,2	12,7	27,9	15,8
55	15,6		19,1		38,7	24,5	10,8		27,8	16,0

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″44	Makers-toun 40″3	Breda 21″00	Brüssel 21″75	Göttingen 21″42	Leipzig 20″67	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmst. 19″08	Mailand 26″75
22h0	13.8	5,6	8.6	9.8	8,8	8,6	7,8	4,6	8,0	7,3
5	13,3	6,1	4,1	9,2	8,7	8,8	7,3	4,5	7,8	7,1
10	12,7	4,7	6,1	8,2	7,3	7,2	6,1	4,2	6,3	6,2
15	11,4	5,4	6,5	8,5	7,8	7,7	6,0	4,2	6,1	6,5
20	13,3	5.0	8,3	7.9	7,9	8,3	5,6	3,7	5,9	6,3
25	11.0	4,6	6,2	7,6	6,3	7,1	4,1	4,1	5,3	5,4
30	10,3	4,2	5,9	6,5	5.4	6,2	3.2	2,9	4,6	4,8
35	11.3	4 4	6.5	7.2	7,0	7,3	4 3	3,6	5,1	4,9
40	12.8	4,8	6,6	7,5	7,6	7,5	5,4	3.7	5,3	4,9
45	10.8	3,6	4,7	6,2	5.6	6,9	4,1	2,5	4,1	4,1
50	12,4	4,1	6,1	6,2	6,8	7,6	5,2	3,3	4,8	4,6
55	11,4	3,9	6,5	6,2	6,5	7,6	5,2	3,2	4,5	4,3
23h0	12,2	4,2	5,6	6,5	7.0	7,3	6,4	2,8	4,9	4,5
5	10,4	3.4	4,1	5,8	5,5	5,8	4,0	2.3	3,4	3,8
10	9,7	3,5	3,6	5,0	4,6	5,1	3.3	1,9	3,3	3,5
15	10,4	3,3	3,4	5,1	4,6	5 4	2,9	2.1	3,3	3,6
20	8,4	2,5	1,4	3,2	2,0	3,7	1,6	1,4	1,9	2,5
25	7,8	2 1	1.6	3,0	3,2	6,4	0,8	0,7	1,3	2,0
30	29,1	2,4	1,9	3,0	4,2	3,4	0,7	1,0	1,6	2,1
35	24.5	2,9	3,3	3,1	5,4	4,2	2,6	1,1	2,6	2,6
40	23,9	2,9	4,0	3,4	4.8	4,3	2.3	1,8	2,9	2,5
45	24 0	2,4	3,4	3,8	4,4	3,4	3,2	1.6	2,7	2,3
50	23,6	2,2	2,3	2,7	3,1	3,0	1,2	1,0	1,7	1,6
55	22,7	2,1	2,1	2,8	3,4	2,4	1,1	0,3	1,5	1,4
0h0	22,4	2,2	2,9	3,1	2,8	3,3	0,9	3,1	1,2	1,5
5	22,3	1,9	1,7	2,6	2,1	2,7	1,0	2,6	0.9	1,2
10	21,7	1,8	1,4	2,6	1,6	2,6	0,7	2,0	0,9	1,0
15	21,7	—	1,0	1,8	0,6	3,1	0,5	2,3	0,4	0,7
20	21,1	1,5	0,5	1,6	0,9	1,8	0,7	—	0,4	0,5
25	20,9	1,4	0 9	1.5	6,1	2.0	1,1	2,4	0,6	0,4
30	21,2	1.4	1,4	1,4	6,5	2,6	1,3	2,0	0.7	0,8
35	21,1	1,4	1,9	1,0	7,4	2,4	1,0	1,4	0,8	0,9
40	21,8	1.6	0,7	1,7	7,4	3,3	1,2	1,3	1,2	1,0
45	22,3	1,8	0,6	1,8	7,9	3,4	2,1	1,5	1,5	1,3
50	22,1	1,5	0,9	1,5	7,9	1,6	2,5	1,5	1,5	1,2
55	22,6	1,7	1,7	1,8	8,1	1,7	2,3	1,8	2,4	1,3
1h0	22,1	1,6	2,3	2.0	8,3	0,7	2,0	1,8	2,6	2,0
5	21,4	1,4	0,6	1,9	8.7	0,5	2,1	1,8	2,5	1,6
10	21.4	1.0	1,0	1,7	7,9	2,3	1,9	1,4	2,3	1,8
15	0,2	0,6	0,0	0,7	7,0	2.5	1,8	1,2	1,6	1,7
20	1.5	0,9	1,9	1,1	8,2	4,2	3,3	1,4	2,3	2,2
25	3,1	0,6	2,1	2,6	9,2	3,7	2,0	2,3	3,0	2,6
30	22,0	1,1	2,6	1,6	9,4	4,0	4,1	2,1	3,2	2,7
35	24,7	1,2	3,0	1,5	9,7	3,9	4,4	2.4	3,7	3,6
40	10,1	1,8	3,9	3,4	11,3	3,2	5,8	3,3	4,5	3,8
45	10,3	1,8	4,0	3,6	11,5	2,3	6,5	3,8	5,1	3,7
50	11,1	1,9	4,3	3,9	12,0	2,6	7,0	4,1	5,5	4,0
55	13,0	2,5	4,6	4,9	12,6	2,8	7,9	4,5	5,9	4,4

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala 1/18900	Makers-toun 1/8020	Breda 1/22927	Brüssel	Göttingen 1/22800	Leipzig	Breslau	Prag 1/17578	Kremsmst. 1/30315	Mailand 1/20318
22h0	13,5	15,3	19,9	2,2	38,1	32,2	12,2	12,5	27.9	16,3
5	16,6		19,8		39.4	32,4	12,5		29,2	17,6
10	13,8	15,8	19,1	2,3	38,1	31,6	11,8	13,3	28,4	16,9
15	15,7		17,9		39,2	28,4	11,0		28,1	17,1
20	13,2	15,3	21,7	2,3	37,7	25,9	14,8	13,2	31,7	19,0
25	19,1		21,3		42,8	25,8	14,8		33,6	20,4
30	15,5	16,1	22,2	2,7	41,1	22,1	12,5	14,2	30,3	19,1
35	13,4		22,1		38,0	19,2	12,0		29,1	18,3
40	12,6	14,0	18,1	1,9	36,4	17,2	10,3	11,7	26,8	17,0
45	11,7		18,8		37,5	15,9	10,5		27,7	17,7
50	10,1	15,9	20,2	2,1	34,8	13,8	11,0	14,5	28,3	18,7
55	12,1		17,7		35,1	12,9	8,1		24,8	16,2
23h0	10,8	14,5	16,8	1,5	34,3	12,1	10,4	13,8	27,0	17,9
5	10,9		15,3		35,8	11,6	11,1		26,7	18,7
10	13,2	14,7	17,2	2,3	37,6	11,9	12,4	15,1	29,9	21,1
15	12,5		21,4		38,2	12,2	14,2		31,0	21,7
20	15,9	14,5	19,6	2,4	39,1	11,4	11,1	15,5	29,4	21,1
25	13,4		21,3		38,7	10,7	13,0		31,0	21,9
30	17,7	14,3	20,7	2,3	38,1	10,7	12,6	16,6	30,0	21,5
35	18,3		20,7		36,7	10,7	14,9		31,7	22,2
40	18,0	14,2	18,7	2,3	37,2	11,1	15,8	15,2	32,0	22,4
45	20,0		17,6		38,5	11,1	15,2		32,0	22,7
50	19,6	14,0	20,5	2,6	38,4	10,7	14,8	18,9	31,0	22,2
55	18,6		21,0		38,9	10,5	14,7		30,3	22,0
0h0	18,1	13,1	16,5	2,4	38,4	10,2	15,2	29,3	30.1	22,2
5	19,0		18,2		39,7	11,1	15,3		30,0	22,2
10	17,9	14,1	19,2	2,7	39,9	11,0	16,1	27,8	28,3	22,9
15	18,3		19,2		40,9	11,0	17,0		27,7	22,8
20	19,0	13,8	18,8	2,9	40,6	11,0	13,9	—	27,6	22,7
25	18,7		18,2		40,2	10,3	—		26.9	22,2
30	19,9	13,7	17,4	3,3	40,5	10,2	16,4	21,6	26,7	21,9
35	20,3		16,4		40,2	10,1	15,0		25,0	20,6
40	18,3	12,0	16,6	2,3	38,7	9,5	15,0	15,6	23,2	19,4
45	14,6		14,1		36,3	8,6	12,5		21,3	18,4
50	15,5	10,7	11,5	1,8	35,8	8,0	10,4	13,0	18,6	16,8
55	10,9		10,9		33,6	6,6	8,9		16,0	15,3
1h0	8,0	9,2	11,3	1,4	31,8	6,0	7,5	11,7	14,8	14,8
5	11,1		14,1		32,6	5,7	8,0		15,1	14,7
10	11,8	10,9	13,4	1,8	32,8	5,4	9,0	10,1	15,4	15,4
15	9,6		16,7		35,2	6,3	9,7		16,7	16,2
20	8,1	10,5	15,9	2,0	34,2	6,1	9,2	12,1	14,7	15,1
25	8,3		16,2		32,7	6,4	10,6		15,4	15,3
30	13,6	11,3	17,3	2,6	33,9	6,8	10,6	12,4	15,4	15,2
35	13,0		14,6		34,2	6,7	11,0		14,7	14,4
40	10,6	11,6	15,4	2,7	34,3	7,1	12,2	11,1	15,7	14,3
45	12,8		16,0		35,3	8,0	12,5		16,1	14,1
50	14,3	12,2	15,8	2,9	36,1	8,4	12,5	10,0	15,6	13,2
55	13,2		15,7		34,2	7,6	11,5		14,4	12,0

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17″44	Makers-toun 40″3	Breda 21″00	Brüssel 21″75	Göttingen 21″42	Leipzig 20″67	Breslau 19″99	Prag 27″23	Kremsmst. 19″08	Mailand 26″75
2h0	12,0	2,6	3,9	4,7	12,8	3,3	7,3	4,6	6,1	4,5
5	12,2	2,7	5,1	5,2	13,2	—	8,3	5,1	6,3	4,8
10	11,1	2,9	4,5	5,5	13,6	4,1	7,7	5,2	6,6	4,9
15	11,5	2,8	4,2	5,7	13,6	4,2	8,2	5,2	6,7	5,0
20	11,7	2,5	4,4	5,8	13,4	4,1	8,3	5,0	6,6	5,2
25	12,5	2,5	4,2	6,2	13,6	4,4	8,4	5,4	7,0	5,1
30	17,2	2,5	3,4	6,1	13,9	4,6	8,1	5,4	7,0	5,2
35	12,1	2,4	3,8	5,8	13,8	4,2	8,2	5,5	6,9	5,1
40	11,1	2,1	3,7	5,9	12,7	4,0	7,0	5,2	6,3	4,9
45	11,7	2,0	3,5	5,2	12,6	3,5	7,0	5.4	6,2	4,7
50	9,6	2,0	3,2	5,0	12,6	3,5	7,8	4,9	5,9	4,6
55	9,9	1,9	3,8	5,4	12,5	3,4	8,3	5,2	5,9	4,2
3h0	11,4	1,9	4,2	5,6	12,4	3,1	6,0	5,0	5,9	4,1
5	10,9	1,9	3,2	5,5	12,3	3,3	6,6	5,0	6,0	4,1
10	9,2	1,5	3,0	4,9	11,4	3,3	6,1	4,3	5,4	3,7
15	9,7	1,2	4,1	4,8	11,0	2,8	5,2	4,3	5,2	3,5
20	9,1	1,1	2,9	4,6	11,0	2,8	6,5	4,2	5,1	3,7
25	10,1	1,9	4,8	5,6	12,3	2,5	6,1	4,8	5,9	4,4
30	9,1	2,0	4,8	5,6	12,3	2,5	7,0	4,8	6,1	4,4
35	11,1	2,0	4,8	5,8	12,1	2,5	10,2	4,9	6,1	4,4
40	9,2	2,0	3,8	5,6	11,9	2,3	6,5	4,9	5,9	4,4
45	7,1	1,9	3,7	5,5	11,3	1,9	5,1	4,7	5,4	3,9
50	7,7	1,9	3,4	5,4	11,4	1,9	6,2	4,3	5,5	3,9
55	8,0	2,0	4,2	5,5	11,6	1,7	5,9	3,8	5,1	3,9
4h0	8,0	2,0	4,3	5,7	11,9	8,5	5,6	4,3	5,4	4,7
5	8,2	2,0	4,6	5,6	12,2	8,8	6,6	4,6	5,9	4,4
10	7,3	2,0	3,5	5,9	12,3	9,4	7,4	4,6	5,9	4,6
15	8,8	2,0	4,5	6,0	12,9	9,5	6,8	5,7	6,3	4,8
20	10,5	2,2	5,4	6,5	13,9	10,0	8,2	6,2	7,2	5,1
25	10,0	2,6	5,2	7,2	14,1	10,0	8,4	6,1	7,5	5,2
30	8,1	2,0	4,3	6,3	12,8	9,0	8,5	6,6	6,6	5,1
35	4,5	2,0	3,9	6,2	12,6	9,0	6,6	5,7	6,4	5,3
40	10,6	2,1	4,8	6,8	13,4	9,5	7,5	6,3	6,9	5,6
45	10,3	2,1	3,7	6,3	13,0	9,5	7,3	6,4	7,0	5,0
50	10,5	2,0	4,1	5,8	13,1	9,5	7,4	6,2	7,2	5,6
55	12,0	2,3	5,1	6,7	14,1	10,1	7,8	6,7	8,1	5,9
5h0	12,4	2,8	5,6	6,5	14,8	10,8	8,7	6,9	8,2	6,3
5	12,8	2,8	6,4	7,4	15,0	10,8	8,7	6,6	8,3	6,1
10	12,6	3,0	7,3	7,7	14,9	10,7	9,0	7,1	8,5	6,4
15	11,4	2,7	5,9	6,8	13,6	9,9	7,6	6,7	7,8	5,8
20	10,6	2,0	4,6	6,1	12,6	9,2	7,5	6,3	7,2	5,3
25	7,3	2,0	4,0	5,7	11,5	8,5	7,3	5 6	6,2	5,3
30	7,9	1,8	3,5	4,8	11,0	8,0	5,6	4,6	5,4	4,4
35	6,6	2,0	4,9	5,6	11,5	7,8	6,5	4,9	5,7	4,6
40	7,3	2,1	4,9	6,4	11,4	8,0	5,2	4,6	5,9	4,4
45	7,1	2,1	5,0	5,5	11,9	8,0	6,4	4,9	6,2	4,5
50	6,8	2,0	4,5	5,7	11,5	7,9	4,6	4,8	5,7	4,4
55	7,1	2,1	5,7	6,2	12,1	8,4	7,1	5,2	6,2	4,6

Digitized by Google

1841. November 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makers-toun $\frac{1}{8020}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17578}$	Kremsmst. $\frac{1}{30313}$	Mail■nd $\frac{1}{20318}$
2h0	13,7	11;3	14,9	2,6	34,1	8,2	11,9	8,3	13,9	11,6
5	13,2		15,2		33,1	7,4	10,7		13,4	10,7
10	12,2	11,1	13,4	2,3	32,4	6,9	7,8	7,2	12,5	10,2
15	12,0		16,0		32,5	6,6	8,9		12,5	9,9
20	11,3	11,3	15,6	2,2	32,5	6,3	5,4	5,8	11,9	9,8
25	12,0		14,3		32,8	6,6	11,5		12,1	9,9
30	13,2	12,5	17,5	2,5	32,2	6,5	9,7	7,1	12,2	9,7
35	12,5		18,0		31,0	6,4	8,6		11,2	9,5
40	13,0	12,2	17,0	2,5	31,7	6,1	7,5	6,7	9,9	8,7
45	10,7		15,9		2,0	5,2	0,0		7,5	7,4
50	7,8	11,6	14,9	1,8	0,4	4,3	4,9	3,8	6,8	6,7
55	8,4		14,3		3,1	3,9	4,8		6,2	6,1
3h0	9,4	11,7	12,7	1,6	3,5	3,9	4,2	3,1	4,9	5,5
5	7,8		12,8		2,6	3,8	6,2		6,2	6,6
10	9,0	13,2	16,5	2,1	2,8	4,0	6,0	5,1	8,3	8,0
15	11,0		14,0		3,6	5,0	5,7		8,4	8,3
20	8,4	13,2	14,1	2,1	4,2	4,1	5,8	5,8	7,8	8,0
25	8,5		16,9		3,8	3,1	4,7		8,2	7,6
30	9,7	13,9	20,0	2,1	4,1	3,6	7,6	5,1	9,2	8,3
35	14,5		14,7		1,4	4,0	6,6		9,9	8,7
40	9,7	15,2	19,2	2,7	2,2	5,0	6,5	7,4	11,2	9,6
45	14,2		15,9		5,7	4,9	9,5		10,9	9,2
50	13,4	14,8	16,0	2,6	6,2	5,5	7,3	6,8	10,4	8,7
55	11,4		13,6		6,3	4,1	7,1		8,9	8,1
4h0	9,2	14,1	14,9	2,1	6,2	5,0	7,6	6,9	9,4	8,0
5	10,2		14,9		6,4	3,9	6,8		9,3	7,9
10	9,5	13,0	14,1	2,0	2,7	3,5	7,5	7,5	7,7	7,8
15	8,3		15,4		5,5	3,9	7,2		8,9	8,2
20	10,2	14,0	14,7	2,3	7,1	4,6	7,3	6,2	9,7	10.8
25	11,7		14,2		8,1	4,9	6,8		9,7	12,0
30	9,0	12,7	12,1	2,1	8,1	4,1	4,0	4,7	7,1	10,6
35	4,9		10,3		7,3	2,5	3,2		4,7	8,9
40	3,1	10,0	8,2	1,1	6,0	2,0	2,5	1,9	2,7	8,1
45	0,9		6,8		5,0	1,0	1,0		0,7	7,0
50	0,5	8,5	6,6	0,6	4,1	0,5	0,2	0,2	0,0	6,4
55	2,4		10,8		4,1	1,6	3,4		3,6	8,2
5h0	5,1	9,3	9,6	0,9	5,9	2,7	3,8	1,9	2,7	7,2
5	4,4		10,2		5,5	2,1	3,2		3,3	7,8
10	6,7	10,3	10,9	1,3	6,9	2,8	4,5	3,7	5,2	8,7
15	6,4		9,8		8,0	3,0	3,6		4,5	8,5
20	5,8	9,9	9,8	1,4	8,5	2,6	3,3	4,3	4,6	9,2
25	5,6		10,4		9,0	2,7	4,2		5,7	10,1
30	7,5	9,8	11,3	1,5	10,7	2,9	5,3	5,3	7,1	10,8
35	8,7		12,6		11,5	3,6	5,5	6,0	7,8	12,4
40	7,5	10,0	12,7	1,9	12,1	4,0	6,5	5,8	8,7	12,8
45	9,3		14,0		12,1	4,4	6,2		10,7	13,4
50	8,7	10,5	15,6	2,4	9,3	5,0	8,6	8,3	12,2	14,4
55	8,9		16,1		10,0	4,3	9,8		13,3	15,0

Digitized by Google

1841. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Upsala 17"44	Makers-toun 40"3	Breda 21"00	Brüssel 21"75	Göttingen 21"42	Leipzig 20"67	Breslau 19"99	Prag 27"23	Kremsmst. 19"08	Mailand 26"75
6h0	8,8	2,9	6,9	6,6	13,5	8,0	7,7	5,8	6,8	5,3
5	10,0	3,1	6,9	7,6	14,4	9,3	8,3	6,5	7,8	5,6
10	11,2	3,0	8,2	7,9	15,0	10,5	9,0	6,6	8,6	6,1
15	12,2	4,2	9,3	8,4	16,1	7,4	10,2	7,4	9,5	6,7
20	12,6	4,2	9,9	9,2	16,6	9,7	10,7	7,8	10,2	7,1
25	14,0	4,4	9,2	9,9	16,9	12,3	10,8	8,0	10,2	7,2
30	15,2	4,8	10,9	9,7	17,1	12,5	11,3	8,5	10,9	7,7
35	14,3	4,7	10,4	9,9	17,0	12,5	11,1	8,3	10,6	—
40	16,6	5,2	12,4	10,7	18,2	13,7	12,0	8,9	11,4	8,1
45	16,9	6,0	13,2	11,3	19,2	14,1	12,8	9,5	12,5	9,1
50	16,2	6,0	12,9	11,4	18,9	13,7	13,3	9,4	11,9	8,9
55	15,1	6,0	12,6	11,2	18,1	13,7	12,3	9,1	11,9	8,6
7h0	17,3	6,2	13,2	11,7	19,4	15,0	13,8	10,0	13,2	9,4
5	18,3	6,4	13,9	12,3	19,0	14,6	14,1	9,7	13,5	9,7
10	18,1	6,9	13,9	12,4	19,9	15,3	14,6	10,2	13,8	9,8
15	18,6	7,0	15,4	12,8	20,7	15,5	14,6	10,0	14,3	10,3
20	18,1	6,7	13,1	12,3	19,8	15,0	14,2	10,0	13,9	9,8
25	18,2	6,8	13,9	12,2	19,5	14,9	13,7	9,7	13,9	9,6
30	17,9	6,7	14,6	12,0	19,3	14,5	13,8	9,8	13,7	12,6
35	17,7	6,6	13,8	12,3	19,0	14,9	13,6	9,5	13,5	12,8
40	17,5	6,2	13,7	12,0	18,5	14,5	13,4	9,6	13,7	12,5
45	17,8	6,2	13,7	11,9	18,8	14,7	13,6	9,6	14,1	12,7
50	18,3	6,8	15,3	12,9	19,9	15,4	14,4	10,4	14,7	13,2
55	19,1	6,9	14,9	13,1	20,0	15,8	15,1	10,6	15,0	13,2
8h0	18,7	6,8	14,1	12,4	19,9	15,4	14,4	9,6	14,7	12,9
5	18,6	6,6	14,2	12,4	19,2	15,2	14,6	9,8	14,4	13,0
10	18,8	6,0	13,1	11,9	18,9	14,8	14,6	9,7	14,4	12,6
15	19,2	5,8	13,4	11,4	18,9	14,7	14,7	9,9	14,3	12,6
20	19,7	5,6	13,2	11,2	18,8	14,8	14,7	10,1	13,8	12,5
25	22,7	5,7	13,9	12,2	20,3	16,1	16,2	10,4	14,8	13,2
30	27,8	6,7	17,0	13,5	22,8	18,5	18,5	12,0	16,7	14,0
35	34,7	8,9	20,6	16,6	27,8	21,8	22,8	14,0	20,3	15,8
40	40,1	10,4	23,9	19,3	31,7	24,8	27,1	17,1	22,7	17,5
45	43,2	12,5	27,4	21,7	34,9	26,6	29,4	18,5	24,6	18,8
50	38,4	13,8	26,6	22,6	34,2	26,4	27,9	18,2	24,6	18,8
55	32,5	12,1	22,7	20,7	29,8	23,3	23,8	16,0	22,0	17,7
9h0	28,2	10,3	18,7	17,9	25,1	20,7	19,9	13,7	19,5	15,9
5	24,5	9,0	16,5	16,2	21,7	18,6	18,5	12,5	17,6	14,9
10	23,5	7,9	15,0	14,6	20,1	17,1	16,2	11,7	16,4	14,2
15	27,7	7,4	15,3	14,6	21,1	18,5	17,7	12,5	16,5	14,4
20	31,2	11,9	25,3	19,3	28,2	22,4	22,8	15,1	21,2	17,1
25	26.3	13,0	24,6	20,3	28,2	22,0	21,4	14,7	21,5	17,1
30	23.6	13,0	23.4	19,7	27,0	21,3	20,5	14,0	20,4	16,8
35	23,1	12,6	22,1	19,3	25,8	20,9	19,5	13,8	19,9	16,6
40	24,6	12,6	21,5	19,1	25,7	20,9	20,0	14,2	19,8	16,7
45	25,7	11,3	20,3	18,5	24,5	20,3	19,6	13,8	19,6	16,4
50	26,4	10,3	19,8	17,6	23,4	20,0	19,0	13,2	18,9	15,4
55	25,4	10,0	—	16,8	22,7	19,3	17,9	12,8	18,2	15,5
10h0	24,0		—		21,1		16,4	11,8	16,6	14,7

Digitized by Google

1841. November 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Upsala $\frac{1}{18900}$	Makers-toun $\frac{1}{8020}$	Breda $\frac{1}{22927}$	Brüssel	Göttingen $\frac{1}{22800}$	Leipzig	Breslau	Prag $\frac{1}{17578}$	Kremsmst. $\frac{1}{30315}$	Mailand $\frac{1}{20318}$
6h0	10,1	9,2	14,8	2,2	10,4	4,3	8,8	8,0	11,6	13,5
5	11,0		15,3		11,1	5,7	10,0		12,8	14,1
10	10,6	9,3	14,4	2,3	11,5	6,3	10,5	8,8	13,4	14,8
15	12,0		16,8		12,1	6,9	11,4		15,0	—
20	11,3	9,5	16,4	2,5	12,3	7,3	13,0	9,7	15,8	15,7
25	12,6		19,1		12,6	8,2	13,7		18,0	16,9
30	16,1	10,0	19,1	2,9	14,7	9,1	14,2	11,8	17,9	16,4
35	13,2		17,1		14,9	8,6	13,2		16,9	—
40	12,3	7,9	18,5	2,4	14,1	8,3	13,0	10,4	16,0	14,8
45	14,0		16,2		13,5	8,7	12,9		16,3	14,8
50	13,0	8,4	17,2	2,4	13,6	8,4	13,8	9,8	16,1	14,7
55	12,5		18,9		14,0	9,0	13,9		18,0	16,2
7h0	12,8	9,2	20,9	2,8	14,9	9,8	15,7	12,5	20,2	17,2
5	16,1		21,5		14,3	11,5	17,5		23,2	19,4
10	18,4	10,7	22,2	3,4	10,8	12,2	18,4	15,0	24,0	19,4
15	18,3		22,2		12,5	12,4	17,7		23,4	19,0
20	16,8	9,9	20,2	3,4	12,5	11,7	16,4	14,4	22,3	18,4
25	16,4		20,9		16,0	11,2	16,0		21,5	17,9
30	16,4	9,2	19,5	3,2	17,1	11,0	16,1	13,5	21,7	17,8
35	—		19,7		17,9	11,0	16,3		23,0	17,6
40	15,9	8,9	17,9	3,4	18,0	10,8	15,9	13,8	22,1	17,7
45	15,3		19,6		18,0	10,7	16,8		22,9	17,5
50	17,3	10,4	21,9	3,6	18,0	12,1	18,2	—	25,0	18,8
55	19,4		22,8		19,0	13,0	18,8		25,6	19,1
8h0	17,9	10,0	20,8	3,7	18,5	13,7	17,8	15,0	27,8	18,5
5	21,0		17,9		18,2	12,9	14,0		24,5	16,5
10	12,8	8,7	18,7	3,0	24,0	11,8	13,9	12,4	23,7	16,3
15	11,8		14,7		18,2	9,6	12,0		21,2	14,7
20	8,4	6,2	13,5	2,3	17,4	8,7	10,3	8,1	18,8	13,1
25	7,4		11,4		16,0	7,6	10,0		17,9	12,6
30	8,9	3,0	13,6	1,2	12,7	8,1	12,6	7,1	19,1	12,2
35	15,7		14,3		12,1	10,4	15,3		20,8	11,7
40	11,4	0,9	13,4	0,4	10,7	12,1	17,8	10,6	21,8	11,9
45	29,3		18,7		10,7	14,4	23,0		28,3	15,0
50	32,5	6,0	18,7	1,8	14,8	16,8	23,5	16,2	30,4	16,3
55	27,4		18,8		17,3	15,4	9,4		28,3	16,8
9h0	18,4	7,9	17,4	2,5	19,2	12,7	15,1	13,4	25,4	16,0
5	13,4		16,2		22,2	11,5	14,3		24,4	16,1
10	9,2	6,2	13,4	2,3	23,6	10,1	9,4	9,7	29,9	14,2
15	5,0		14,7		20,7	7,4	11,1		29,4	12,2
20	25,9	4,9	22,0	1,9	20,9	13,3	19,0	14,4	26,5	15,3
25	27,5		24,9		23,5	15,2	20,4		29,2	17,1
30	28,6	9,4	23,6	3,2	26,6	15,6	21,0	18,1	30,7	18,1
35	26,1		23,6		28,5	15,4	19,9		30,1	17,7
40	22,5	8,9	20,9	3,0	28,3	14,5	17,9	16,0	28,0	16,8
45	18,4		19,4		28,2	13,3	16,5		27,0	16,9
50	16,2	7,6	19,1	2,7	27,6	12,5	16,0	14,7	27,1	17,1
55	17,5		—		26,2	12,5	15,7		26,5	17,0
10h0	13,3		—		26,1			12,3		14,9

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Marburg 19"96	Heidelberg	Genf 20"66
10h0	18,0	13,3	11,9	12,2	13,7	15,9	12,4
5	16,8	12,8	11,5	12,1	13,5	15,8	12,6
10	16,0	12,0	11,5	12,2	13,7	16,1	—
15	15,6	11,5	11,3	12,0	13,7	16,1	12,1
20	15,8	12,6	11,5	12,5	13,8	16,0	12,7
25	16,5	13,3	11,2	12,2	13,7	16,4	12,3
30	17,2	14,3	11,9	12,3	14,6	16,7	12,5
35	17,0	14,4	12,2	13,1	15,0	17,0	13,1
40	17,3	14,7	12,5	12,8	15,1	17,6	13,3
45	18,6	15,5	12,9	13,5	15,5	18,2	13,4
50	19,0	16,0	13,4	14,0	15,9	18,0	14,5
55	18,3	15,5	12,8	13,3	15,9	17,2	14,0
11h0	16,7	14,4	11,9	12,5	15,3	17,0	13,3
5	16,3	14,1	12,0	12,7	15,3	16,9	14,3
10	16,7	14,0	12,1	12,8	15,2	19,3	14,7
15	16,9	14,1	11,8	13,3	15,2	19,0	14,0
20	17,3	14,8	12,4	12,4	15,6	19,1	14,5
25	16,4	13,5	11,6	12,1	15,2	18,5	14,3
30	16,1	13,3	11,5	12,0	14,4	18,3	14,3
35	14,8	12,4	10,8	11,4	14,3	17,5	14,4
40	13,9	11,7	10,3	11,3	13,9	17,4	13,6
45	14,3	12,1	10,8	11,5	13,6	17,6	13,3
50	15,5	12,7	10,5	11,8	13,5	17,4	13,7
55	15,7	12,4	10,3	12,9	13,2	16,6	12,8
12h0	17,6	14,3	10,6	12,3	12,2	17,3	12,7
5	17,9	15,2	11,2	12,3	14,0	17,2	12,6
10	16,9	14,7	11,3	11,8	13,6	16,7	12,6
15	15,4	13,3	10,6	11,6	8,2	16,0	11,2
20	14,6	13,0	10,6	11,2	13,1	16,7	12,1
25	16,2	14,1	11,2	11,5	8,0	17,9	12,8
30	19,0	16,6	12,6	12,8	12,5	18,8	14,1
35	19,5	17,0	13,2	13,1	13,1	19,1	14,6
40	18,5	16,1	13,0	12,9	12,8	18,6	15,2
45	17,4	15,2	12,0	12,2	12,2	18,0	13,5
50	16,5	14,5	11,4	11,7	11,6	17,2	13,1
55	15,5	13,8	10,8	11,2	10,3	16,6	13,6
13h0	15,3	13,3	10,5	10,9	10,1	16,4	13,0
5	15,4	13,5	10,6	11,5	10,4	18,1	13,7
10	16,5	14,1	11,3	11,8	11,1	16,9	13,6
15	14,9	13,0	10,5	11,0	10,6	16,1	12,9
20	14,2	12,5	10,1	10,3	9,0	16,2	12,0
25	14,3	12,6	10,2	10,6	9,6	16,3	13,1
30	14,6	13,2	10,7	10,7	10,5	17,0	13,7
35	15,5	13,9	11,2	11,4	11,5	17,1	13,7
40	15,3	13,9	11,2	11,4	10,4	16,7	13,3
45	14,6	13,4	10,5	11,0	10,1	16,6	12,6
50	14,9	13,6	10,7	11,6	11,0	16,9	13,3
55	13,0	12,3	10,4	11,8	10,3	16,4	14,0

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Marburg 19"96	Heidelberg	Genf 20"66
14h0	11,4	10,6	9,6	10,1	9,2	15,3	12,2
5	11,5	10,0	9,1	9,8	8,4	14,3	12,1
10	9,4	7,8	6,8	8,5	7,5	13,1	10,2
15	9,9	8,2	7,9	8,7	4,7	15,1	10,6
20	11,1	9,5	8,3	9,2	7,0	15,5	11,2
25	11,1	9,6	8,8	9,5	8,1	15,7	11,4
30	11,6	10,0	8,6	9,8	8,6	15,0	11,5
35	11,1	9,6	8,3	9,1	3,1	15,5	10,7
40	12,7	11,2	9,3	10,1	4,5	17,9	12,3
45	15,4	13,6	11,4	11.7	6,5	19,7	14,0
50	17,2	15,2	13,1	12,7	9,2	19,9	14,9
55	16,8	14,7	12,4	12,2	9,2	19,4	14,1
15h0	17,1	14,9	12,2	12,2	8,7	19,6	15,2
5	17,8	15,5	12,8	12,9	9,7	21,2	15,3
10	20,0	17,6	14,3	14,0	8,3	21,1	16,9
15	19,7	17,4	14,4	13,6	10,8	21,4	16,6
20	20,0	17,8	14,2	13,7	11,2	21,1	16,5
25	19,3	17,1	13,0	13,1	10,4	19,7	14,7
30	18,1	16,4	12,9	12,6	9,6	19,0	13,6
35	15,8	14,3	11,3	11,6	8,6	17,5	12,4
40	14,6	13,4	10,4	10,8	7,0	16,7	12,2
45	13,4	12,2	9,9	10,2	5,5	16,5	12,1
50	13,3	12,3	9,1	9,8	6,3	16,5	11,6
55	12,5	11,5	9,2	9,2	6,0	15,6	11,3
16h0	11,3	10,4	8,6	8,9	4,5	14,8	11,5
5	10,5	9,7	7,5	8,2	4,6	14,7	10,8
10	10,9	9,9	7,9	8,1	3,8	16,3	11,1
15	13,1	11,8	10,4	10,6	6,2	17,2	12,6
20	15,2	13,5	11,3	11,6	7,2	19,7	—
25	13,3	14,8	12,5	12,0	9,2	18,1	13,0
30	14,3	13,2	10,7	11,0	7,5	17,6	11,8
35	14,1	13,0	10,7	10,4	7,3	17,2	10,3
40	13,6	12,6	10,4	10,2	4,5	17,6	13,1
45	15,0	13,8	11,6	10,6	5,0	18,6	13,9
50	15,5	14,4	11,8	10,3	5,6	18,9	14,8
55	16,3	15,0	12,3	10,9	6,0	18,5	13,8
17h0	14,6	13,7	11,0	10,6	5,6	17,5	12,7
5	13,2	12,1	9,9	10,0	3,7	16,6	12,3
10	12,9	11,7	9,8	9,8	12,4	16,0	11,0
15	11,9	10,6	8,9	9,1	10,9	15,3	9,9
20	12,2	10,7	8,8	9,2	10,8	16,1	11,9
25	12,2	10,8	9,5	9,5	11,9	16,0	11,8
30	12,1	10,9	9,7	9,6	11,9	16,3	11,5
35	12,6	11,3	10,0	9,8	12,5	16,7	11,9
40	12,4	11,0	9,8	10,1	12,2	16,6	11,8
45	11,9	10,6	10,1	9,9	12,3	15,9	11,5
50	10,3	9.2	8,6	9,2	11,1	16,0	11,3
55	11,8	10,5	9,9	10,1	12,2	17,0	12,2

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Marburg 19"96	Heidelberg	Genf 20"66
18h0	12,6	11,4	10,6	10,1	13,0	17,7	12,7
5	12,9	11,5	10,4	10,4	13,0	17,4	12,6
10	13,1	11,7	10,7	10,5	13,3	17,9	12,9
15	14,1	12,7	11,5	11,0	13,8	18,2	13,2
20	14,4	13,1	11,8	11,9	14,8	18,3	14,2
25	14,8	13,6	12,0	12,0	15,1	19,4	14,5
30	14,9	14,0	12,1	11,8	15,4	19,5	14,7
35	14,1	13,2	11,9	12,3	14,6	19,1	14,4
40	14,0	13,0	11,8	11,9	14,5	18,6	14,2
45	13,5	12,7	11,4	12,3	14,3	18,1	13,7
50	13,1	12,2	10,9	11,5	14,0	17,5	13,4
55	12,3	11,4	10,1	11,1	13,5	17,4	13,0
19h0	13,2	12,1	10,5	11,8	13,4	18,3	12,6
5	13,3	12,3	10,7	11,7	13,8	17,9	13,0
10	13,3	12,1	10,9	11,9	13,5	17,1	13,4
15	12,6	11,3	10,2	11,5	12,8	17,4	13,1
20	12,6	11,1	—	11,5	12,9	17,5	13,1
25	12,8	11,5	11,3	11,6	13,1	17,2	12,7
30	12,7	11,5	11,7	11,8	13,6	17,9	13,2
35	12,4	11,0	11,4	11,6	13,3	17,9	12,6
40	12,8	11,4	11,8	11,4	13,4	17,7	12,4
45	12,9	11,5	11,6	11,6	13,5	17,7	13,0
50	12,1	11,1	11,3	11,5	13,2	17,6	13,2
55	12,2	11,2	11,2	11,1	12,6	17,7	13,3
20h0	12,3	11,2	11,3	11,1	12,5	17,7	13,2
5	11,8	10,6	10,9	10,9	12,5	17,7	14,1
10	11,8	11,0	11,4	10,6	13,3	17,6	13,0
15	11,8	10,8	10,6	10,7	12,0	17,5	12,8
20	11,3	10,5	10,9	10,4	12,6	17,8	13,9
25	10,9	10,5	11,3	10,5	12,5	17,5	13,9
30	10,8	10,3	10,8	9,9	12,7	17,4	14,1
35	10,7	10,1	10,5	10,6	12,2	17,7	12,7
40	11,0	10,3	10,8	9,9	12,4	17,2	12,3
45	10,3	9,8	10,1	10,0	12,3	17,2	12,6
50	10,4	9,8	10,1	9,6	12,3	17,0	12,9
55	10,4	9,8	10,3	9,7	12,3	16,7	12,8
21h0	10,1	9,3	9,8	9,3	12,1	16,8	11,8
5	9,6	9,3	10,1	9,1	11,5	16,3	12,2
10	9,2	9,0	9,7	9,9	11,0	16,2	12,1
15	9,8	9,4	9,7	8,9	10,9	16,0	12,3
20	8,7	8,6	9,0	8,1	10,0	15,3	11,8
25	8,5	8,3	8,5	8,0	9,4	15,2	12,1
30	8,9	9,0	8,5	7,3	9,8	15,1	12,6
35	8,5	8,6	8,1	8,0	9,3	14,6	10,4
40	7,4	8,3	7,4	7,3	8,5	13,7	10,6
45	6,9	7,9	7,1	7,3	8,4	13,2	10,7
50	6,8	7,5	6,7	6,5	7,8	13,0	10,2
55	6,1	7,0	6,0	6,8	7,5	12,2	9,8

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Marburg 19"96	Heidelberg	Genf 20"66
22h0	6,4	6,9	5,9	6,3	8,7	12,6	9,0
5	4,8	6,8	5,7	6,8	6,9	11,5	8,3
10	5,3	6,6	5,0	5,6	6,4	11,3	7,6
15	4,9	6,2	5,3	5,2	7,3	11,9	8,1
20	5,5	6,8	5,0	4,8	7,1	9,8	7,4
25	3,9	4,9	4,5	4,4	6,5	7,8	5,8
30	2,9	4,4	3,5	3,7	4,7	8,3	6,7
35	4,2	5,1	4,4	5,5	4,4	8,7	6,4
40	5,2	6,0	5,3	5,3	4,8	8,1	6,2
45	3,8	4,1	3,4	2,9	3,8	7,4	5,9
50	4,6	5,0	4,3	5,1	4,2	7,7	6,6
55	4,3	5,3	4,2	3,8	3,8	7,8	6,0
23h0	4,7	5,2	4,3	5,0	4,2	7,8	5,2
5	3,9	3,9	3,5	4,0	3,2	7,6	5,0
10	2,6	3,4	3,0	4,1	6,1	6,3	4,8
15	—	3,6	3,6	4,7	4,6	8,4	3,8
20	—	1,9	1,9	2,4	3,2	4,7	3,4
25	2,1	1,4	1,5	1,9	2,3	4,8	2,4
30	1,3	1,5	1,5	2,9	0,8	4,9	3,4
35	2,1	2,7	2,6	3,4	0,2	5,4	3,2
40	2,2	3,0	2,6	3,3	3,8	7,4	4,0
45	2,3	2,7	2,3	3,0	4,0	4,7	3,2
50	2,0	1,9	1,4	2,9	3,1	3,9	3,0
55	1,1	1,5	1,2	1,7	3,9	4,2	3,0
0h0	1,9	1,8	1,5	1,1	1,3	4,0	3,1
5	1,0	1,4	1,5	2,4	2,9	4,0	2,9
10	0,7	1,0	1,6	2,8	2,9	3,3	2,6
15	0,0	0,6	1,2	2,4	2,4	2,1	2,3
20	—	0,8	1,1	2,9	2,3	1,8	2,2
25	—	0,8	1,3	0,7	2,9	2,2	1,6
30	0,2	0,8	1,5	3,2	2,4	2,6	1,9
35	0,6	1,6	1,6	2,6	2,0	3,5	1,9
40	1,3	2,0	2,0	3,2	3,2	3,5	2,0
45	1,9	2,2	2,4	2,6	3,8	3,0	2,1
50	1,8	1,8	3,4	5,2	3,7	3,0	1,9
55	—	1,9	2,4	3,1	3,8	4,1	2,5
1h0	—	1,9	2,9	3,7	4,1	3,4	1,9
5	1,5	1,7	2,4	3,1	5,7	2,9	1,8
10	1,1	1,5	2,4	2,6	4,2	2,7	0,7
15	0,7	1,1	2,3	3,7	3,8	2,7	2,7
20	1,7	1,6	3,2	5,0	4,8	4,1	3,3
25	2,6	2,4	3,7	4,2	5,6	4,8	2,7
30	2,9	2,5	4,0	4,0	6,2	3,8	3,0
35	3,9	2,9	4,4	5,0	6,5	4,7	3,6
40	4,7	3,8	5,0	5,2	8,0	5,4	4,6
45	5,4	4,4	5,5	6,3	8,1	5,8	4,1
50	5,5	4,3	5,8	6,4	8,3	6,5	4,8
55	6,4	4,9	6,4	6,8	8,2	7,0	5,2

Digitized by Google

1841. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Marburg 19"96	Heidelberg	Genf 20"66
2h0	6,4	4,7	6,8	6,9	7,9	7,2	5,8
5	6,7	4,9	7,1	7,0	8,5	8,0	6,2
10	6,9	4,8	7,3	7,7	8,8	8,0	6,6
15	6,8	4,7	7,1	7,1	8,9	7,9	7,4
20	5,8	4,4	6,9	7,2	9,0	7,8	7,4
25	6,8	4,9	7,0	7,0	8,8	8,0	7,7
30	6,7	5,1	7,0	7,1	9,6	8,1	7,5
35	6,6	4,9	6,9	7,1	8,8	7,0	7,1
40	5,1	4,0	5,8	6,1	8,4	7,2	6,3
45	5,2	4,0	5,8	6,1	8,1	7,0	7,4
50	4,9	3,8	5,8	5,8	7,7	6,9	7,4
55	5,6	4,2	6,3	6,2	8,2	6,6	7,1
3h0	5,2	4,1	6,2	6,4	7,2	7,0	8,9
5	5,3	4,2	6,1	6,3	7,3	6,6	6,7
10	4,1	3,2	5,4	5,9	7,0	6,1	6,4
15	4,0	3,2	5,0	5,8	6,6	6,2	6,0
20	3,4	2,5	4,0	5,7	6,6	6,7	6,8
25	4,4	3,4	5,7	6,5	7,4	7,1	7,2
30	3,9	3,1	5,3	6,4	7,8	7,1	7,0
35	3,8	3,0	5,3	6.3	7,9	7,0	6,9
40	3,0	2,8	5,1	5,8	7,8	6,9	6,3
45	2,2	2,1	4,7	5,4	6,9	6,5	6,3
50	2,3	2,0	4,9	5,5	7,1	6,2	6,3
55	2,6	2,3	4,6	6,1	7,1	6,2	6,4
4h0	2,9	2,3	4,7	5,8	7,4	6,8	6,8
5	3,1	2,6	5,1	6,2	7,5	6,9	6,9
10	3,2	2,4	5,0	6,1	7,5	7,0	6,9
15	4,0	2,8	5,3	6,6	7,7	7,6	7,5
20	4,9	3,6	6,1	7,3	8,5	8,1	7,7
25	4,6	3,8	6,2	7,3	9,5	8,2	7,4
30	3,1	2,6	5,3	6,9	8,7	7,8	7,2
35	4,0	2,3	5,2	7,3	8,9	8,3	7,4
40	5,4	3,3	5,8	7,8	10,0	8,3	7,6
45	5,5	3,1	5,6	7,5	9,7	8,0	7,3
50	5,3	3,1	5,6	7,5	9,3	8,2	7,5
55	6,2	3,9	6,4	7,8	10,2	9,3	8,3
5h0	6,8	4,5	6,8	7,7	11,0	9,3	7,9
5	7,5	5,0	6,8	7,9	10,9	9,4	8,6
10	7,1	5,1	7,2	7,6	11,0	9,0	7,7
15	5,5	3,8	6,2	6,8	9,5	8,1	6,9
20	4,9	3,2	5,5	6,2	9,7	9,7	6,4
25	3,5	2,3	4,7	5,6	9,1	9,3	5,8
30	2,2	1,9	4,3	5,0	7,2	7,0	6,0
35	1,5	1,6	4,6	5,4	7,6	6,7	5,7
40	1,6	1,1	4,5	5,9	7,1	7,0	5,6
45	1,8	1,7	4,9	5,3	7,4	6,8	5,7
50	1,0	0,7	4,6	5,6	6,8	7,0	5,9
55	2,4	1,7	5,0	6,3	13,3	7,7	6,3

1841. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Stockholm 19"12	Christiania 22"91	Berlin 25"34	Cracau 25"09	Marburg 19"96	Heidelberg	Genf 20"66
6h0	3,5	3,0	6,1	6,7	8,4	8,9	7,5
5	4,4	3,9	6,9	7,3	9,5	9,0	8,3
10	5,6	4,6	7,1	7,7	9,7	9,0	8,4
15	6,7	5,7	8,1	8,4	10,6	10,4	9,3
20	7,6	6,3	8,7	9,0	11,1	11,1	9,8
25	8,2	7,0	9,0	9,0	11,3	11,6	10,6
30	8,7	7,5	9,3	9,2	12,0	12,1	9,9
35	8,5	7,1	9,0	9,1	11,4	15,1	10,4
40	10,3	8,8	9,9	9,9	12,3	16,8	10,7
45	10,9	9,7	10,9	10,4	13,4	17,0	10,6
50	9,9	9,0	10,7	10,1	13,1	16,8	10,8
55	9,5	8,4	10,0	9,8	12,7	—	11,0
7h0	11,9	10,1	11,4	11,1	13,8	0,4	10,9
5	12,0	10,4	11,7	11,1	14,4	1,7	12,1
10	12,1	10,6	11,6	11,3	13,9	2,9	11,7
15	12,4	10,9	12,2	11,5	14,9	2,6	11,7
20	12,0	10,4	11,6	11,1	14,3	2,1	11,2
25	11,7	10,4	11,4	11,0	14,1	2,1	11,6
30	11,6	10,3	11,6	10,9	14,0	2,3	10,8
35	11,4	10,3	10,9	10,9	14,0	1,6	10,7
40	11,8	9,7	10,7	10,5	13,6	1,0	11,7
45	12,5	10,0	10,8	10,9	13,5	2,3	12,2
50	13,2	10,9	11,7	11,0	14,5	2,3	11,6
55	12,7	10,9	12,0	11,4	14,8	3,0	11,8
8h0	12,8	10,9	11,8	11,2	15,2	2,0	11,4
5	13,0	10,5	11,7	11,1	14,4	1,8	11,3
10	13,5	10,0	11,0	10,4	14,0	1,6	11,2
15	14,2	10,1	11,0	11,4	13,9	2,0	11,3
20	17,4	10,7	10,7	11,4	14,3	1,4	12,2
25	21,8	12,5	12,2	12,3	14,3	3,1	15,0
30	27,4	16,6	14,4	14,1	15,9	6,3	17,0
35	32,7	21,5	18,0	16,3	20,0	9,7	19,0
40	34,4	27,7	20,9	18,6	23,4	12,7	19,8
45	30,2	31,2	23,3	19,5	26,1	12,9	18,4
50	25,2	29,0	22,7	18,7	26,2	11,8	16,0
55	21,3	23,5	19,4	16,5	23,7	8,8	14,5
9h0	18,2	19,0	16,0	14,6	20,7	5,5	13,5
5	17,7	15,4	14,0	13,1	17,7	4,5	13,0
10	21,2	13,9	12,7	12,9	16,1	3,8	16,4
15	23,6	16,3	13,3	13,7	16,5	7,1	17,9
20	19,3	23,0	18,4	15,6	22,3	10,2	17,3
25	17,3	19,7	17,9	14,9	22,0	9,4	16,8
30	17,1	18,2	17,0	14,0	21,4	9,0	16,9
35	18,3	17,4	16,1	14,1	20,8	8,8	16,6
40	19,5	17,1	16,2	14,4	19,9	8,5	16,5
45	19,7	17,3	15,6	14,3	19,5	8,0	—
50	18,9	17,0	15,0	13,8	17,6	6,7	—
55	17,7	16,4	14,2	13,1	18,4	6,0	—
10h0		15,0	13,1				—

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43″22	St. Helena 42″68	Vorg.d.gut. Hoffnung 45″05	Van Diemens-Land 42″6	Auckland Ins.
10h0	4,1	3,0	6,8	5,2	2,0
5	4,5	3,1	6,8	4,9	2,0
10	4,5	3,0	6.8	3,9	1,2
15	4,8	3,0	6,8	4,7	0,2
20	4,6	3,1	6,9	5,8	1,4
25	4,4	3,1	6,9	5,6	2,4
30	4,6	3,2	7,0	5,4	2,9
35	4,4	3,2	7,0	5,3	3,8
40	4,3	3,4	6,6	4,8	3,8
45	4,0	3,6	6,8	4,6	4,3
50	4,0	3,8	6,9	3,5	3,7
55	4,0	3,8	6,9	2,5	2,9
11h0	4,7	3,9	6,9	2,6	3,5
5	5,0	3,9	6,9	1,8	3,3
10	4,5	3,9	6,6	2,1	2,9
15	4,5	3,9	6,9	2,0	3,2
20	4,2	3,9	6,8	1,9	3,1
25	4,5	3,9	6,5	1,9	3,5
30	4,9	3,9	6,6	1,5	3,6
35	5,3	3,9	6,7	1,1	3,1
40	5,2	3,9	6,7	0,7	3,5
45	5,5	3,9	6,5	0,2	2,6
50	5,5	3,9	6,4	0,7	2,6
55	5,1	3,8	6,2	0,6	3,5
12h0	5,2	3,7	6,1	1.0	4,4
5	5,6	3,6	6,1	1,6	5.2
10	6,0	3,4	6,1	1,2	5,5
15	6,2	3,4	6,1	1,5	5,6
20	6,3	3,4	6,1	1,2	5,5
25	6,0	3,3	6,1	0,8	6,4
30	6,0	3,4	6,2	1,2	6,5
35	5,7	3,7	6,2	1,4	7,0
40	5,5	3,6	6,4	1,7	7,9
45	5,4	3,2	6,2	2,0	8,2
50	5,4	3,1	6,0	2,6	8,9
55	5,7	3,1	6,0	2,5	9,9
13h0	6,0	3,2	6,0	3,4	10,4
5	6,0	3,1	6,1	3,0	11,6
10	5,8	3,1	6,1	3,6	12,1
15	6,0	3,1	6,1	4,0	12,4
20	6,0	3.1	6,2	4,2	13,1
25	6.3	3,1	6,2	4,9	13,8
30	6,3	3,2	6,4	5,1	14,2
35	6,0	3,2	6,5	5,2	14,6
40	—	3,2	6,2	5,4	14,8
45	7,0	3,1	6,1	6,1	15,4
55	7,0	3,1	6,1	6,2	15,4
50	7,1	3,1	6,1	6,5	15,4

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5474}$	Vorg.d.gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
10h0	18,9	0,9	10,0	11,8	7,7
5					
10	20,3	1,0	9,3	11,2	8,0
15					
20	20,9	1,0	8,8	11,1	7,5
25					
30	20,6	1,2	8,4	11,0	7,3
35					
40	22,2	1,4	9,2	10,8	7,3
45					
50	20,7	1,8	8,9	10,3	6,0
55					
11h0	21,6	1,9	8,3	9,8	6,9
5					
10	21,4	1,9	8,3	9,1	7,6
15					
20	20,9	1,9	8,2	8,9	8,2
25					
30	20,2	2,0	8,1	8,3	8,6
35					
40	20,8	2,1	8,0	7,5	8,8
45					
50	19,9	1,9	8,2	7,2	8,3
55					
12h0	19,9	2,0	8,2	7,1	8,2
5					
10	20,1	2,3	7,9	6,2	9,3
15					
20	22,0	3,0	7,1	5,6	9,5
25					
30	21,6	2,9	7,1	5,0	9,5
35					
40	20,4	2,9	7,1	4,4	10,4
45					
50	19,2	2,9	7,1	4,4	10,1
55					
13h0	19,8	2,9	7,0	4,2	9,6
5					
10	17,0	2,3	7,5	3,4	9,6
15					
20	18,9	3,0	7.0	3,2	10,0
25					
30	18,7	—	6,5	2,7	10,0
35					
40	17,8	3,0	6,7	2,3	9,1
45					
50	17,5	3,1	6,6	1,7	8,9
55					

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43"22	St. Helena 42"68	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land 42"6	Auckland Ins.
14h0	7,1	3,1	6,2	6,4	15,1
5	7,0	3,1	6,2	7,4	15,9
10	7,3	3,2	6,2	8,0	16,6
15	7,3	3,2	6,4	8,9	17,5
20	7,9	3,2	6,5	9,9	18,2
25	8,0	3,2	6,5	10,0	18,6
30	8,8	3,1	6,6	10,4	18,9
35	10,5	3,1	6,6	11,1	19,3
40	11,0	3,1	6,8	11,9	19,5
45	10,6	3,1	7,0	12,6	20,1
50	9,7	3,6	6,9	13,2	20,8
55	10,0	3,6	6,9	13,7	20,8
15h0	9,7	3,5	7,0	14,2	20,9
5	8,3	3,6	6,9	14,7	21,1
10	6,9	3,5	6,9	14,7	20,9
15	6,8	3,6	6,6	15,2	21,0
20	5,6	3,7	6,5	15,2	21,4
25	4,9	3,2	6,0	15,9	21,7
30	4,8	3,1	5,9	16,0	22,1
35	4,7	3,0	5,8	16,0	22,0
40	5,3	3,0	5,2	16,0	21,6
45	5,2	2,9	5,1	16,2	21,7
50	5,0	2,9	5,0	16,5	22,1
55	5,2	2,9	5,0	16,7	22,3
16h0	5,9	2,9	5,0	16,9	22,3
5	6,0	2,9	5,0	17,2	22,1
10	6,0	2,9	5,0	18,1	22,3
15	6,2	3,0	5,3	17,2	22,5
20	5,9	3,0	5,6	17,3	22,6
25	6,7	3,0	5,5	17,1	22,4
30	7,0	3,0	5,2	16,9	22,3
35	6,6	3,0	5,1	17,0	21,6
40	6,7	3,0	5,0	17,9	22,1
45	6,2	3,0	5,0	19,0	23,0
50	6,2	3,0	5,0	18,6	22,8
55	6,4	3,0	4,7	18,5	22,0
17h0	6,4	2,6	4,1	18,9	21,7
5	6,4	2,1	4,0	19,3	21,6
10	6,3	2,1	4,0	19,8	21,5
15	6,1	2,0	3,3	19,9	21,3
20	6,0	2,0	3,0	20,0	21,3
25	6,0	2,0	3,0	20,5	20,9
30	6,0	2,0	3,0	20,5	20,6
35	5,7	2,0	2,9	20,6	20,4
40	5,2	2,0	2,4	20,6	19,5
45	5,8	2,0	2,6	20,4	19,3
50	5,0	1,9	2,3	20,0	18,5
55	5,8	2,0	2,6	20,0	17,8

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5474}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{3737}$	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
14h0	18,0	3,9	6,0	1,8	8,2
5					
10	16,0	4,1	5,5	1,7	7,8
15					
20	15,4	5,4	5,2	2,0	9,1
25					
30	16,7	4,8	5,1	2,1	7,7
35					
40	18,8	4,5	5,2	1,4	8,4
45					
50	19,8	4,3	5,3	1,2	8,3
55					
15h0	23,1	4,5	5,1	0,9	9,0
5					
10	20,9	4,2	5,4	1,0	8,9
15					
20	19,0	4,1	5,3	1,3	9,1
25					
30	16,7	4,1	5,3	1,9	7,0
35					
40	17,0	4,1	5,5	1,6	7,7
45					
50	17,4	4,7	5,4	1,5	8,9
55					
16h0	19,6	4,9	4,7	1,6	8,4
5					
10	18,0	5,0	4,7	2,7	5,2
15					
20	15,4	4,9	4,8	3,1	3,9
25					
30	16,0	5,0	4,5	2,4	6,1
35					
40	16,6	5,0	4,0	2,4	8,5
45					
50	15,0	5,0	3,6	2,5	7,8
55					
17h0	15,9	4,7	4,2	2,8	7,6
5					
10	16,4	4,2	3,6	2,5	9,2
15					
20	17,0	4,1	4,0	2,7	10,4
25					
30	16,2	4,1	3,9	3,5	9,5
35					
40	16,0	4,0	3,5	3,6	8,0
45					
50	17,0	4,0	3,4	4,0	6,7
55					

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto 43″22	St. Helena 42″68	Vorg. d. gut. Hoffnung 45″05	Van Diemens-Land 42″6	Auckland Ins.
$18^{h}0$	6,0	2,0	2,6	20,0	17,6
5	6,0	2,0	2,6	20,1	17,1
10	6,2	2,1	2,3	19,8	16,6
15	6,5	2,1	2,1	20,0	16,0
20	7,0	2,4	2,2	19,7	15,8
25	7,0	2,2	1,8	19,4	15,0
30	7,2	2,2	1,6	19,6	15,0
35	7,6	2,1	1,3	19,5	14,2
40	7,5	2,1	1,0	19,4	13,9
45	7,4	2,1	1,1	19,0	13,5
50	7,1	2,0	0,9	18,9	13,1
55	6,8	1,9	1,0	18,1	12,8
$19^{h}0$	6,8	1,7	0,7	18,1	12,5
5	6,1	1,5	0,8	18,0	12,3
10	6,0	1,3	0,9	18,0	11,9
15	5,9	1,1	1,0	17,9	12,0
20	5,8	1,0	1,0	17,3	11,7
25	5,7	1,0	1,1	16,9	11,2
30	5,4	1,0	1,3	16,7	10,8
35	5,7	0,7	1,6	16,4	10,5
40	5,4	0,8	1,5	16,5	10,5
45	5,5	0,8	2,2	16,1	10,4
50	5,9	0,3	2,0	15,7	10,2
55	6,1	0,3	2,1	15,5	10,1
$20^{h}0$	5,8	0,3	2,3	15,5	9,8
5	5,7	0,2	2,2	15,4	10,2
10	6,3	0,1	3,0	15,1	10,0
15	6,2	0,1	3,4	15,0	10,3
20	6,4	0,2	4,0	15,4	10,2
25	6,2	0,2	4,0	14,7	10,3
30	6,5	0,3	4,4	14,6	9,7
35	6,1	0,4	4,7	14,5	9,8
40	5,9	0,5	5,1	13,9	9,8
45	6,0	0,8	5,6	13,9	9 5
50	6,0	0,9	5,9	13,4	8,9
55	6,0	1,0	6,0	13,1	8,4
$21^{h}0$	6,3	1,1	6,4	12,5	7,9
5	6,3	1,2	7,0	12,5	7,2
10	6,3	1,2	7,1	12,0	7,0
15	6,1	1,2	7,4	11,6	6,5
20	6,0	1,3	7,9	11,7	6,8
25	6,0	1,4	8,0	11,4	6,5
30	6,1	1,6	8,4	11,3	7,0
35	6,2	1,7	8,9	11,8	7,3
40	6,5	1,7	9,0	11,3	7,2
45	6,3	1,8	9,0	11,1	6,8
50	6,5	1,8	9,4	11,4	6,7
55	6,5	1,8	9,4	11,7	6,6

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13160}$	St. Helena $\frac{1}{5474}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
$18^{h}0$	16,6	4,1	2,9	4,6	5,2
5					
10	17,0	4,9	2,6	3,9	6,1
15					
20	17,0	5,0	1,9	4,0	6,5
25					
30	16,0	5,0	1,5	4,0	6,8
35					
40	15,9	5,0	1,8	4,0	5,4
45					
50	15,8	5,0	2,0	4,7	4,5
55					
$19^{h}0$	15,6	5,1	1,7	4,9	4,6
5					
10	15,7	5,6	1,9	5,5	3,4
15					
20	15,8	5,7	2,1	4,7	4,2
25					
30	16,3	5,9	2,3	5,5	3,5
35					
40	16,0	6,0	2,0	6,0	2,1
45					
50	16,1	6,7	1,9	6,1	2,1
55					
$20^{h}0$	17,2	6,9	1,8	7,0	0,9
5					
10	16,9	7,1	1,7	7,7	1,9
15					
20	15,8	7,2	1,5	8,0	0,1
25					
30	16,2	7,6	1,1	7,1	0,6
35					
40	16,6	8,0	0,9	5,8	2,7
45					
50	17,0	8,2	0,8	5,4	4,4
55					
$21^{h}0$	16,9	8,3	1,1	6,1	3,0
5					
10	17,1	8,6	1,0	6,2	2,5
15					
20	17,7	9,0	0,9	6,7	1,6
25					
30	17,9	9,1	0,7	7,5	0,9
35					
40	18,6	9,2	0,6	7,7	0,8
45					
50	18,0	9,2	0,8	7,1	2,0
55					

Digitized by Google

1841. November 26. 27.

	Declination.						Intensität.				
Gött. m. Z.	Toronto 43"22	St. Helena 42"68	Vorg. d. gut. Hoffnung 45"05	Van Diemens-Land 42"6	Auckland Ins.	Gött. m. Z.	Toronto $\frac{1}{13180}$	St. Helena $\frac{1}{5474}$	Vorg. d. gut. Hoffnung $\frac{1}{5737}$	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
22h0	6,6	1,8	9,9	11,5	6.5	22h0	17,6	9,3	0,8	7,2	2,1
5	6.3	1.9	9,9	12,4	7,3	5					
10	6,6	1,9	10,0	13.1	8.5	10	19,9	9,0	1,3	7,1	2,7
15	6.2	2,0	10,0	12.6	8,3	15					
20	7,1	2,0	10,0	12,5	8,1	20	20,0	9,7	0,8	7,7	2,0
25	6,8	2,1	10,1	12,2	7.9	25					
30	7,1	2,1	10,1	11,6	7,8	30	19,3	9,3	1,0	7,9	0,5
35	7,2	2,6	10,2	11,4	8,0	35					
40	6,9	2,7	10,2	11,3	8.0	40	19,8	9,0	1,8	8,1	0,9
45	7.0	2,8	10.2	11,7	8.0	45					
50	7,2	2,9	10,2	11,3	7.6	50	18,5	8,4	2,2	7,6	1,5
55	6,8	3,0	10,2	11,4	7,1	55					
23h0	6,8	3,2	10,5	11,3	6,7	23h0	19,5	8,0	2,6	6,7	3,3
5	6,9	3,8	10,8	10,7	5,7	5					
10	6,3	3,9	10,8	10,9	4,5	10	20,7	8,3	2,6	6,1	5,2
15	6,5	4,0	10,9	10,4	3,4	15					
20	5,2	4.0	10,8	9,4	2.2	20	17,5	8,0	2,8	6,0	5,2
25	7,2	4,0	10,8	8,7	1,6	25					
30	7,3.	4,1	10,7	8,5	1,8	30	19,5	8,0	2,8	5,8	6,0
35	6,9	4,2	10,8	8,9	1,5	35					
40	6,8	4,3	10.8	9,0	1,4	40	19,3	8,0	3,0	6,6	5,3
45	6,6	4.6	10,7	8,8	1.0	45					
50	6,6	4,7	10,7	9,7	1,9	50	19,4	8,0	3,2	6,7	6,1
55	7,0	4,9	10,5	9,9	2,9	55					
0h0	6,9	5,0	10,5	10,0	3,5	0h0	19,4	7,7	4,9	7,3	4.9
5	6,9	5,0	10,5	10,2	4,2	5					
10	6,9	5,1	10,2	10,5	5,3	10	19,2	7,1	4,0	7,7	5,0
15	7,2	5,6	10,2	10,0	5,2	15					
20	7,4	5,9	10.2	9,9	5,8	20	19,6	6,9	4,4	7,4	5.3
25	7,2	5,9	10,1	9,8	5,5	25					
30	7.5	6,0	10,1	9,6	5,4	30	19,3	6,1	4,9	7,8	4,0
35	8,0	6,0	10,1	9,9	5,7	35					
40	7,6	6,1	10,1	10,1	6,0	40	17,2	6,0	5,4	8,2	3,1
45	6,7	6,1	10,0	10,3	6,3	45					
50	7,3	6.1	10,0	10,2	5.5	50	15,8	5,5	6,0	8,2	2,3
55	6,5	6,1	10,0	10,2	5,1	55					
1h0	6,5	6,0	10,0	10,0	5,1	1h0	15,5	5,0	6,8	7,6	3.7
5	6,0	6,0	9,9	9,9	4,8	5					
10	6,6	6,0	9,9	10,8	5.3	10	16,4	5,0	6 9	7,7	4,4
15	7,1	6,0	9,6	10,8	6.0	15					
20	7,5	6,0	9,5	10,6	6,2	20	18,5	5,0	7,0	9,3	3,4
25	7,5	6,0	9,5	10,1	8.0	25					
30	7,5	6,1	9,5	9,9	8 0	30	18,8	5,0	7,0	8,8	2,2
35	8,0	6,1	9,2	10,0	7,3	35					
40	8,1	6,1	9,0	10.3	6.6	40	18,9	5,0	7,1	8,2	3,2
45	8,6	6.0	9,0	10,5	6,1	54					
50	8 9	6,0	9,0	10,8	6,1	50	18,5	4,9	7,3	8,4	3,2
55	9,0	6,1	8,9	11,5	7,0	55					

1841. November 27.

Declination.						Intensität.					
Gött. m. Z.	Toronto 43″22	St. Helena 42″68	Vorg. d. gut. Hoffnung 45″05	Van Diemens-Land 42″6	Auckland Ins.	Gött. m. Z.	Toronto 1/18180	St. Helena 1/5474	Vorg. d. gut. Hoffnung 1/5737	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
2h0	8,3	6,0	8,5	12,0	7,1	2h0	17,1	4,1	7,8	8,5	3,8
5	8,4	6,0	8,4	12,0	7,4	5					
10	8,2	6,1	8,2	12,7	8,1	10	15,4	4,1	8,0	9,6	2,3
15	8,8	6,0	8,0	13,1	8,9	15					
20	8,9	6,0	8,0	13,4	9,0	20	15,4	4,1	8,0	9,3	3,4
25	9,2	6,0	7,9	13,3	9,3	25					
30	9,2	6,0	7,7	12,4	9,9	30	14,0	4,0	8,2	9,4	3,7
35	9,0	6,0	7,4	11,9	9,8	35					
40	9,0	5,9	7,2	11,2	10,0	40	12,6	3,7	8,4	9,0	2,7
45	9,3	5,7	7,1	9,9	10,1	45					
50	9,1	5,7	7,0	8,9	8,9	50	11,4	3,2	8,6	8,9	1,2
55	9,5	5,6	7,0	7,8	8,0	55					
3h0	10,0	5,4	6,9	7,9	6,1	3h0	11,1	3,0	8,8	8,1	1,2
5	10,1	5,2	6,7	8,6	5,0	5					
10	10,0	5,0	6,4	9,9	5,6	10	11,1	3,0	8,3	11,0	1,1
15	10,3	5,0	6,2	12,2	8,8	15					
20	9,9	5,0	6,2	15,3	13,4	20	12,8	3,0	8,1	14,2	3,5
25	9,7	4,8	6,1	15,8	15,2	25					
30	9,5	4,6	6,1	15,2	14,2	30	12,8	3,0	8,1	11,1	7,8
35	9,3	4,2	6,1	14,4	12,6	35					
40	9,4	4,1	6,0	11,1	9,6	40	11,9	2,9	8,1	8,7	10,0
45	9,3	3,9	5,9	8,9	6,2	45					
50	9,1	3,3	5,7	7,6	5,3	50	10,8	2,4	8,2	7,5	9,5
55	9,9	3,0	5,5	6,4	3,0	55					
4h0	8,8	3,0	5,4	5,9	3,8	4h0	10,6	2,0	8,4	7,9	7,5
5	8,1	2,9	5,4	6,8	5,4	5					
10	8,0	2,8	5,3	8,2	6,3	10	8,9	1,6	8,8	8,4	8,7
15	7,7	2,8	5,2	8,2	6,9	15					
20	7,9	2,8	5,2	8,6	7,5	20	6,4	1,3	8,9	8,9	7,3
25	7,2	2,8	5,1	9,8	8,4	25					
30	6,9	2,8	5,0	11,2	8,7	30	5,0	1,0	9,0	8,5	7,9
35	6,3	2,6	5,0	11,2	7,4	35					
40	6,0	2,4	5,0	11,1	6,5	40	3,1	0,9	9,4	7,2	8,5
45	5,7	2,3	5,0	10,6	6,4	45					
50	5,3	2,2	4,9	9,0	3,4	50	2,4	0,4	10,0	6,0	8,0
55	5,0	2,2	4,9	8,1	2,4	55					
5h0	5,0	2,1	4,9	8,7	2,9	5h0	1,1	0,1	10,0	5,8	6,4
5	4,1	2,1	4,9	8,6	2,9	5					
10	3,8	2,2	4,9	9,1	2,9	10	0,8	0,1	9,9	6,0	5,0
15	3,9	2,2	4,9	9,8	3,3	15					
20	3,6	2,2	4,9	9,9	3,4	20	2,9	0,0	9,8	6,1	5,1
25	3,3	2,3	4,9	10,2	3,1	25					
30	3,0	2,5	4,9	10,1	3,0	30	2,6	0,0	9,7	6,2	5,0
35	2,5	2,6	4,9	10,9	3,0	35					
40	2,3	2,7	4,9	10,5	3,4	40	2,6	0,0	9,7	6,5	5,3
45	2,1	2,8	4,9	11,1	3,4	45					
50	2,4	2,8	5,0	10,4	2,7	50	4,4	0,2	9,3	6,8	4,5
55	2,0	2,8	5,3	10,5	1,9	55					

Digitized by Google

1841. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Toronto	St. Helena	Vorg. d. gut. Hoffnung	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
	43"22	42"68	45"05	42'6	
6h0	1,8	2,8	5,4	11,4	2,6
5	1,6	2,6	5,3	11,7	3,3
10	1,4	2,5	5,5	12,0	3,6
15	1,0	2,7	5,5	11,8	3,1
20	1,5	2,1	5,9	12,5	3,4
25	1,2	2,1	5,9	14,9	6,5
30	1,0	2,1	6,0	17,3	9,0
35	0,9	2,1	6,0	18,2	10,2
40	0,7	2,7	6,0	18,9	10,7
45	0,5	2,7	6,0	18,7	11,7
50	0,8	2,7	6,3	17,2	13,2
55	1,0	2,6	6,3	15,0	12,7
7h0	0,9	2,6	6,3	14,5	12,4
5	1,0	2,7	6,3	14,0	12,4
10	0,6	2,8	6,3	12,0	11,9
15	0,9	2,9	6,4	10,5	11,2
20	0,7	2,9	6,4	9,2	10,4
25	0,9	2,9	6,4	9,0	10,5
30	0,9	3,0	6,5	10,0	10,7
35	1,2	3,1	6,6	9,5	9,4
40	1,9	3,1	6,7	9,4	8,9
45	1,2	3,3	6,8	9,6	7,8
50	1,1	3.4	6,8	10,0	5,4
55	0,9	3,4	6,5	10,3	3,5
8h0	0,2	3,4	6,4	10,9	1,9
5	0,8	3,5	6,3	10,3	1,2
10	1,0	3,3	6,1	10,0	1,4
15	1,0	3,1	6,0	9,9	1,2
20	1,1	3,1	6,0	10,5	1,5
25	1,3	3,1	6,0	11,4	2,1
30	1,8	3,1	6,0	11,5	3,0
35	1,8	3,1	5,6	10,9	0,7
40	1,8	3,1	5,5	11,0	0,7
45	1,9	3,1	5,2	12,2	2,2
50	1,9	3,1	5,2	12,5	2,2
55	1,9	3,1	5,3	12,4	2,0
9h0	2,0	3,1	5,5	11,5	2,1
5	2,1	3,8	5,9	10,9	1,9
10	2,0	3,5	5,9	10,4	1,1
15	2,8	3,5	5,9	9,9	0,5
20	2,7	3,8	5.9	9,5	1,1
25	2,6	3,8	6,0	8,1	0,4
30	2,8	3,9	6,0	7,9	0,6
35	3,5	3,9	6,0	7,7	0,9
40	3,5	3,7	6,0	7,0	0,7
45	3,5	3,7	6,0	6,1	0,5
50	3,7	3,9	6,0	6,0	0,5
55	4,4	3,9	6,0	4,8	0,4

Intensität.

Gött. m. Z.	Toronto	St. Helena	Vorg. d. gut. Hoffnung	Van Diemens-Land	Auckland Ins.
	$\frac{1}{13160}$	$\frac{1}{5474}$	$\frac{1}{5737}$		
6h0	4,1	0,2	9,3	7,9	3,8
5					
10	4,9	0,5	9,0	7,8	3,9
15					
20	5,6	0,8	9,0	8,9	4,1
25					
30	5,5	0,8	8,8	10,5	5,2
35					
40	5,5	0,7	8,6	11,8	5,5
45					
50	5,0	0,5	8,8	12,0	4,9
55					
7h0	7,4	0,8	8,4	12,0	3,5
5					
10	7,8	0,9	8,2	11,6	2,0
15					
20	8,4	0,8	8,3	11,6	1,0
25					
30	8,1	0,9	8,2	11,3	0,0
35					
40	12,8	1,0	8,1	10,4	0,2
45					
50	13,5	1,0	8,0	9,2	2,2
55					
8h0	13,3	0,9	7,8	8,7	3,0
5					
10	13,6	0,1	8,1	8,8	1,8
15					
20	11,9	0,1	8,0	8,9	2,0
25					
30	12,6	0,1	8,0	8,5	3,3
35					
40	11,1	0,0	8,0	8,9	3,6
45					
50	12,4	0,1	7,3	8,7	4,9
55					
9h0	13,3	0,1	7,4	8,7	4,6
5					
10	13,1	0,0	7,6	9,0	5,0
15					
20	10,2	0,0	7,5	9,5	4,6
25					
30	7,7	0,0	7,2	9,7	3,4
35					
40	8,6	0,0	7,2	9,7	3,9
45					
50	9,9	0,1	7,0	9,8	3,4
55					

Digitized by Google

1841. Februar 26.

Gött. m. Z.	Declination. Petersburg 26'5	Simla 40"57	Madras 40"48	Singapore 40"71	Gött. m. Z.	Intensität. Petersburg $\frac{1}{11920}$	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Singapore $\frac{1}{50787}$
10h0	17,5	3,5	—	5,4	10h0	29,5	21,0	10,6	3,0
5	18,9	3,6	—	5,7	5	29,9			
10	20,8	3,6	1,7	5,9	10	31,3	23,0	10,3	2,6
15	22,2	3,9	1,5	5,9	15	34,2			
20	20,1	4,0	1,5	5,8	20	32,7	29,9	9,5	2,2
25	21,9	4,0	1,5	5,6	25	37,4			
30	16,6	4,1	1,4	5,4	30	36.1	30,5	9,3	2,3
35	16,8	4,4	1,2	5,2	35	33.5			
40	15,5	4,4	1,3	5,3	40	31,9	28,5	9,4	2,4
45	16,5	4,1	1,3	5.1	45	31,0			
50	17,5	4.0	1,5	5,3	50	26,5	26,2	9,3	2,4
55	21,3	3,4	1,7	5,4	55	22,0			
11h0	26,2	3,0	1,7	5,1	11h0	19,2	24,3	9,4	2,4
5	28,2	2,7	1,9	5,0	5	19,7			
10	29,7	2,3	1,9	4,7	10	19,3	22,9	9,5	2,5
15	19,1	2,3	2,0	4,8	15	18,4			
20	33,7	1,2	1,7	4,3	20	18,0	24,0	9,9	2.0
25	36,6	2,2	1,8	4,6	25	19,0			
30	38,5	2,0	1,8	4,7	30	21,4	24,3	8,6	1,7
35	40,0	2,0	1,9	4,7	35	20,0			
40	38,2	2,2	1,7	4,6	40	22,8	19,3	9,5	2,6
45	34,4	2,0	1,8	4,9	45	22,5			
50	33,5	2,0	1,9	5,0	50	22,8	18,4	10,0	3,1
55	33,3	2,0	2,0	4,8	55	25,0			
12h0	32,7	2,0	2,0	4,7	12h0	23.0	19,5	9,6	2,9
5	34,3	2,5	1,9	4,5	5	21,5			
10	37,1	3,7	1,8	4,5	10	23,1	20,2	9,3	2,9
15	38,5	2,6	1,8	4,1	15	21,0			
20	40,1	3,2	1,6	4.3	20	22,4	20,0	9,2	2,3
25	39,6	3,0	1,7	4,0	25	24,3			
30	35,7	3,2	1,6	3,8	30	21,0	20,1	9,6	2,4
35	22,7	3,3	1,5	3,4	35	18,4			
40	8,0	3,9	1,5	3,8	40	14,5	22,5	8,5	2,5
45	3,1	4,6	1,7	3,8	45	14,0			
50	9,9	4,3	1,8	3,8	50	11,5	24,6	8,1	3,0
55	17,0	4,2	1,9	3,6	55	9,0			
13h0	17,4	4,1	1,6	3,5	13h0	10,5	22,0	8,5	3,3
5	18,3	4,7	1,4	3,2	5	16,0			
10	14,4	5,5	0,8	1,9	10	19,3	22,6	8,3	2,5
15	16,8	6,5	0,2	1,1	15	28,4			
20	18,1	6,9	0,0	0.6	20	30,3	26,1	7,3	1,3
25	20,3	7.0	0,0	0,4	25	32,7			
30	20,5	6,6	0,0	0,4	30	30,7	29,5	6,9	0,9
35	22,8	6,3	0,2	0,4	35	29,0			
40	24,1	6,2	0,5	0,6	40	29,3	30,4	6,2	1,0
45	24,0	6,0	0,6	0,8	45	26,0			
55	26,0	5,8	0,7	1,0	50	22,3	29,5	6,4	1,3
50	26,1	5,3	0,0	0,9	55	24,9			

1841. Februar 26.

Declination.					Intensität.				
Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Singapore 40″71	Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Singapore $\frac{1}{50787}$
14h0	25,2	5,9	0,8	1,0	14h0	28,5	28,0	6,8	1,1
5	23,0	6,0	1,0	0,9	5	30,8			
10	23,7	5,5	1,0	0,8	10	31,0	28,0	7,0	1,1
15	24,8	5,7	0,5	0,7	15	31,5			
20	25,2	6,3	0,8	0,5	20	34,0	29,3	7,5	1,0
25	25,2	6,1	0,8	0,5	25	34,9			
30	25,0	6,2	0,6	0,4	30	35,8	29,0	7,4	1,0
35	23,4	6,2	0,5	0,5	35	37,0			
40	20,5	6,5	0,5	0,4	40	38,1	28,2	7,4	1,0
45	19,5	6,6	0,5	0,4	45	38,9			
50	19,1	6,0	0,6	0,3	50	36,6	26,5	7,0	0,3
55	19,1	6,2	0,6	0,2	55	35,4			
15h0	18,4	6,0	0,7	0,3	15h0	33,7	25,7	7,0	0,2
5	20,0	6,0	0,5	0,2	5	32,3			
10	21,9	6,0	0,1	0,2	10	28,5	25,8	7,0	0,0
15	20,7	6,0	0,5	0,8	15	25,8			
20	17,1	6,0	0,8	0,9	20	17,3	24,5	6,9	0,9
25	12,9	5,8	0,7	0,8	25	6,5			
30	10,5	5,8	0,7	0,6	30	0,9	22,0	7,4	0,3
35	4,9	5,3	0,7	0,6	35	2,3			
40	2,3	5,1	0,7	0,7	40	6,7	23,3	7,0	0,3
45	1,0	5,3	0,7	1,3	45	14,9			
50	1,9	5,6	0,5	1,3	50	24,1	28,0	6,3	0,2
55	2,1	6,3	0,2	1,2	55	25,4			
16h0	3,0	6,2	0,1	1,0	16h0	27,0	29,0	6,3	0,5
5	9,1	6,5	0,1	1,1	5	25,0			
10	11,0	5,8	0,5	1,3	10	27,9	30,4	6,6	0,7
15	12,3	4,1	0,8	1,9	15	29,4			
20	10,2	4,1	1,0	2,0	20	28,2	29,5	6,8	1,0
25	9,2	4,0	1,5	2,4	25	22,7			
30	16,2	3,5	1,9	2,5	30	21,6	30,5	6,3	1,0
35	16,2	3,3	1,9	2,5	35	22,7			
40	17,7	3,5	1,6	2,2	40	25,9	33,0	5,1	0,0
45	19,0	3,5	1,3	2,1	45	29,5			
50	19,2	3,2	1,6	2,4	50	29,2	33,0	4,4	0,0
55	17,8	3,0	1,7	2,7	55	25,2			
17h0	16,0	3,0	1,7	3,0	17h0	31,2	34,3	4,1	0,0
5	16,2	2,9	1,7	3,3	5	31,5			
10	15,3	3,0	1,6	3,4	10	32,3	35,9	3,4	0,0
15	15,2	3,1	1,4	3,4	15	33,7			
20	14,4	3,0	1,5	3,4	20	31,2	33,1	3,9	0,3
25	13,5	3,0	1,7	3,6	25	31,8			
30	13,4	3,0	1,7	3,9	30	31,6	36,1	3,3	0,3
35	12,0	2,9	1,7	4,0	35	31,0			
40	13,8	3,0	1,7	4,1	40	29,8	36,0	3,5	0,8
45	13,3	3,0	1,6	4,1	45	30,6			
50	12,7	3,0	1,5	4,3	50	30,7	36,0	3,3	0,9
55	12,1	2,8	1,7	4,5	55	28,6			

1841. Februar 26.

Declination.					Intensität.				
Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Singapore 40″71	Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Singapore $\frac{1}{50787}$
18h0	14,1	2,5	1,8	4,7	18h0	30,6	36,2	3,8	1,3
5	14,7	2,7	1,8	4,8	5	29,8			
10	15,5	2,2	1,8	4,9	10	28,3	37,0	3,4	1,0
15	16,3	2,2	1,7	4,9	15	27,7			
20	14,5	2,8	1,2	4,9	20	33,0	39,8	2,0	0,5
25	14,0	3,4	1,0	4,9	25	31,6			
30	12,6	3,9	0,8	4,9	30	31,3	40,0	0,9	0,7
35	10,2	3,6	0,7	4,9	35	30,3			
40	10,0	3,4	0,8	5,0	40	28,4	40,0	1,6	1,1
45	9,1	3,5	0,8	5,2	45	28,8			
50	9,2	4,0	0,6	5,2	50	28,2	38,0	2,5	11,1
55	3,8	4,0	0,7	5,4	55	27,6			
19h0	5,3	3,6	1,0	5,6	19h0	24,8	35,1	3,6	3,1
5	9,0	3,1	1,2	5,6	5	26,4			
10	11,4	2,9	1,6	5,5	10	26,8	33,0	4,2	3,6
15	14,2	2,8	2,0	5,5	15	24,5			
20	14,8	2,7	2,2	5,5	20	24,8	32,1	3,7	5,2
25	16,7	2,6	2,6	5,7	25	25,4			
30	16,0	2,8	2,7	5,8	30	29,7	34,8	2,5	3,0
35	17,4	2,7	2,8	5,8	35	32,7			
40	14,0	3,1	2,8	5,7	40	33,9	36,1	2,0	2,7
45	9,0	3,2	2,9	5,7	45	25,2			
50	10,4	3,3	3,0	5,6	50	32,5	34,5	2,0	2,9
55	11,0	3,4	3,0	5,8	55	32,3			
20h0	10,1	3,5	3,1	5,7	20h0	32,9	32,1	2,4	3,1
5	8,8	3,5	3,1	5,6	5	32,2			
10	7,6	2,7	3,0	5,6	10	31,6	29,9	2,7	3,4
15	8,2	3,4	3,0	5,7	15	30,0			
20	8,8	3,3	2,8	5,7	20	30,3	27,0	3,0	3,7
25	7,7	3,2	2,7	5,7	25	31,8			
30	8,0	3,3	2,6	5,7	30	29,7	25,0	3,1	3,9
35	8,1	3,0	2,7	6,0	35	28,1			
40	8,8	3,2	2,7	6,2	40	27,7	21,8	3,6	4,2
45	8,9	3,8	2,7	6,2	45	27,4			
50	8,2	3,5	2,7	6,2	50	26,0	19,5	3,7	4,6
55	11,3	3,2	2,7	6,3	55	25,5			
21h0	10,8	3,1	2,9	6,2	21h0	27,3	17,3	4,2	4,8
5	10,0	3,2	3,0	6,2	5	22,2			
10	11,4	0,3	2,9	6,1	10	19,7	13,8	5,2	5,0
15	11,0	3,3	3,0	6,0	15	21,3			
20	12,0	3,3	3,0	6,1	20	19,8	11,8	5,1	5,0
25	12,0	2,9	3,2	6,1	25	21,1			
30	10,4	2,7	3,2	6,4	30	21,6	9,6	5,2	5,0
35	8,3	2,9	3,2	6,4	35	22,2			
40	9,1	2,9	3,1	6,4	40	22,9	9,2	4,9	4,9
45	9,8	3,2	3,1	6,3	45	22,8			
50	8,6	3,4	3,1	6,2	50	29,5	10,2	4,6	4,
55	3,4	3,9	3,1	6,1	55	29,9			

1841. Februar 26. 27.

Declination.					Intensität.				
Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Simla 40"57	Madras 40'48	Singapore 40"71	Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Singapore $\frac{1}{50787}$
22h0	2,4	4,0	2,8	6,1	22h0	28,3	9,0	4,4	4,3
5	3,3	4,0	2,7	6,0	5	26,2			
10	2,7	4,2	2,6	6,0	10	25,5	8,4	4,5	4,3
15	4,1	3,9	2,6	6,0	15	26,4			
20	4,2	4,0	2,6	6,0	20	26,3	7,0	4,7	4,4
25	6,3	4,0	2,5	5,9	25	24,4			
30	5,9	4,6	2,3	5,8	30	25,6	5,1	5,0	4,6
35	5,9	4,6	2,2	5,8	35	26,7			
40	5,9	5,0	2,4	5,7	40	26,2	3,0	5,0	4,6
45	5,9	5,2	2,4	5,7	45	25,3			
50	7,2	5,4	2,4	5,6	50	26,6	2,0	5,0	4,5
55	5,4	5,7	2,3	5,6	55	29,1			
23h0	4,7	6,0	2,2	5,6	23h0	28,0	1,0	4,9	4,4
5	5,2	6,3	2,2	5,7	5	27,8			
10	5,8	6,5	2,2	5,7	10	28,2	1,0	4,9	4,5
15	5,0	6,8	2,0	5,6	15	30,3			
20	4,4	6,8	2,0	5,6	20	29,3	1,0	4,7	4,5
25	4,8	7,0	1,9	5,6	25	28,7			
30	5,3	6,5	1,8	5,5	30	28,5	1,0	4,7	4,4
35	7,0	6,4	1,6	5,9	35	29,2			
40	7,7	6,0	1,5	5,3	40	25,8	0,0	4,9	4,3
45	6,5	5,7	1,3	5,0	45	27,1			
50	7,9	5,3	1,0	4,5	50	24,5	0,0	4,6	3,8
55	10,8	4,7	0,8	4,4	55	25,7			
0h0	10,5	4,5	0,7	4,3	0h0	27,1	2,5	4,0	3,3
5	10,6	4,5	0,7	4,4	5	32,8			
10	12,1	4,8	0,7	4,6	10	26,4	2,2	4,4	3,7
15	11,4	4,9	0,6	4,6	15	28,0			
20	9,6	4,9	0,7	4,8	20	25,3	2,1	3,9	3,8
25	8,3	4,9	0,7	4,9	25	31,8			
30	7,5	4,9	0,7	5,1	30	31,6	1,4	4,0	3,7
35	8,8	4,9	0,8	5,2	35	31,5			
40	9,0	4,9	0,8	5,2	40	25,1	1,1	4,0	3,4
45	7,6	5,0	0,8	5,1	45	31,1			
50	8,0	5,2	0,8	5,1	50	31,6	1,4	4,1	4,0
55	6,8	5,6	0,8	5,1	55	33,2			
1h0	6,2	5,7	0,7	5,1	1h0	32,1	1,2	4,0	4,2
5	5,9	6,0	0,7	5,0	5	31,7			
10	5,8	6,0	0,6	5,1	10	31,0	1,9	4,0	4,5
15	5,6	6,0	0,7	5,0	15	30,5			
20	5,0	6,0	0,7	5,0	20	31,0	2,0	4,0	4,4
25	3,7	6,0	0,7	4,9	25	32,3			
30	2,4	6,0	0,6	4,9	30	32,7	3,0	4,0	4,4
35	2,1	6,2	0,6	4,9	35	33,9			
40	0,7	6,1	0,5	4,9	40	35,3	3,5	4,0	4,6
45	1,4	6,2	0,5	4,7	54	33,9			
50	2,0	6,1	0,4	4,7	50	33,4	2,6	4,2	4,8
55	1,7	6,1	0,5	4,8	55	33,0			

Digitized by Google

1841. Februar 27.

	Declination.				Intensität.				
Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Singapore 40″71	Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Singapore $\frac{1}{50787}$
2h0	2,0	5,9	0,5	4,8	2h0	32,7	2,8	4,3	4,8
5	3,0	5,8	0,6	4,8	5	34,9			
10	3,0	6,0	0,7	4,8	10	33,9	2,9	4,4	4,9
15	3,0	5,9	0,8	4,8	15	33,0			
20	3,9	5,7	0,8	4,8	20	29,5	2,6	4,5	4,9
25	3,3	5,8	0,8	4,8	25	30,0			
30	4,3	5,9	0,7	4,7	30	30,5	2,9	4,7	5,0
35	5,1	5,9	0,7	4,7	35	30,0			
40	5,7	6,0	0,7	4,6	40	30,6	2,5	4,7	5,2
45	6,1	6,0	0,7	4,6	45	29,4			
50	5,6	6,0	0,6	4,7	50	31,8	2,8	4,7	5,3
55	4,3	5,9	0,7	4,6	55	32,5			
3h0	3,2	6,0	0,7	4,6	3h0	30,9	4,1	4,6	5,2
5	3,7	6,0	0,5	4,6	5	31,7			
10	3,0	6,0	0,7	4,6	10	31,5	5,4	4,5	5,0
15	3,7	6,0	0,6	4,7	15	32,0			
20	4,0	6,0	0,7	4,9	20	32,4	5,9	4,5	5,2
25	4,9	6,0	0,7	4,9	25	31,5			
30	6,0	6,0	0.7	4,6	30	29,7	6,9	4,4	5,3
35	8,8	5,9	0,7	4,8	35	30,8			
40	10,3	5,9	0,7	4,8	40	30,0	8,3	4,4	5,1
45	11,2	5,5	0,7	4,8	45	32,2			
50	10,0	5,5	0,8	4,7	50	34,7	11,0	4,2	4,9
55	11,1	5,2	0,8	4,7	55	37,0			
4h0	9,5	5,1	0,9	4,5	4h0	37,2	11,6	4,2	4,9
5	10,0	5,2	0,8	4,5	5	38,6			
10	10,8	5,3	0,8	4,6	10	39,1	12,0	4,3	4,9
15	9,0	5,4	0,8	4,8	15	40,1			
20	8,2	5,3	0,8	4,7	20	40,6	11,7	4,4	5,0
25	8,4	5,0	0,8	4,7	25	38,3			
30	9,1	5,0	0,9	4,8	30	36,3	11,9	4,6	5,2
35	9,4	4,8	1,0	4,8	35	37,0			
40	10,4	4,6	1,0	4,5	40	37,0	12,5	4,7	5,1
45	12,7	4,7	1,0	4,8	45	36,9			
50	15,4	4,5	1,0	4,8	50	36,6	14,0	4,5	4,9
55	18,0	4,3	1,2	4,7	55	36,0			
5h0	19,7	4,4	1,2	4,7	5h0	38,0	13,9	4,5	5,0
5	20,7	5,1	1,0	4,9	5	40,9			
10	20,0	5,0	1,0	4,9	10	37,9	16,0	4,4	4,9
15	22,0	4,8	1,1	4,9	15	39,3			
20	20,7	4,7	1,4	5,0	20	57,7	16,3	4,3	5,1
25	13,4	5,0	1,0	5,0	25	53,0			
30	10,2	4,7	1,0	5,0	30	49,5	16,9	3,7	4,8
35	11,2	4,7	0,8	5,0	35	49,7			
40	10,1	5,1	0,8	5,2	40	51,8	20,7	3,7	4,7
45	8,3	5,0	0,9	5,3	45	49,2			
50	9,3	5,3	0,9	5,1	50	44,5	21,0	3,7	4,4
55	12,7	5,1	0,8	4,5	55	45,3			

1841. Februar 27.

Declination.					Intensität.				
Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Singapore 40″71	Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Singapore $\frac{1}{50787}$
6h0	12,1	5,0	0,9	5,2	6h0	43,9	21,0	3,3	4,0
5	12,6	5,1	1,0	5,4	5	41,8			
10	12,8	5,0	1,4	5,4	10	40,1	24,0	3,3	3,9
15	14,6	4,6	1,0	5,9	15	40,3			
20	16,6	4,4	1,0	5,3	20	41,1	26,2	3,2	3,5
25	22,5	4,0	1,1	5,5	25	44,2			
30	22,7	3,8	1,0	5,3	30	50,2	27,0	2,7	3,1
35	16,3	4,4	1,0	5,1	35	49,7			
40	11,5	4,5	1,0	5,2	40	43,4	25,2	3,2	3,4
45	13,7	4,3	1,1	5,4	45	39,5			
50	18,8	4,0	1,2	5,6	50	42,3	25,7	3,0	3,4
55	18,3	4,1	1,1	5,2	55	41,4			
7h0	17,6	4,6	1,1	5,3	7h0	40,6	24,5	3,1	3,5
5	16,9	4,7	1,2	5,3	5	42,9			
10	20,2	4,3	1,2	5,5	10	41,0	26,0	2,7	3,1
15	19,1	4,0	1,3	5,3	15	47,0			
20	15,7	4,0	1,3	5,6	20	50,0	28,0	2,4	3,0
25	13,4	4,2	1,3	5,5	25	40,9			
30	21,0	4,3	1,4	5,7	30	40,0	30,0	1,8	2,4
35	23,6	4,1	1,5	5,4	35	45,7			
40	26,1	3,9	1,4	5,2	40	44,0	35,5	1,2	1,6
45	30,8	3,2	1,4	5,1	45	46,3			
50	30,1	3,3	1,6	5,4	50	45,8	38,0	0,8	1,5
55	31,1	2,9	1,6	5,2	55	46,2			
8h0	30,1	4,1	1,6	5,4	8h0	45,6	39,5	0,9	1,9
5	28,0	3,8	1,6	5,3	5	44,6			
10	25,4	3,8	1,6	5,4	10	45,2	36,7	1,2	2,3
15	22,3	3,9	1,6	5,4	15	44,0			
20	20,1	3,9	1,6	5,2	20	43,4	35,0	1,4	2,5
25	19,9	3,8	1,7	5,6	25	43,9			
30	20,3	3,8	1,7	5,4	30	42,4	35,5	1,3	2,5
35	18,3	4,0	1,7	5,4	35	42,9			
40	17,2	3,9	1,6	5,4	40	41,6	35,5	1,3	2,4
45	18,0	3,9	1,6	5,3	45	42,9			
50	17,0	3,8	1,7	5,6	50	43,8	36,2	1,2	2,4
55	16,6	4,1	1,6	5,3	55	44,8			
9h0	17,2	4,4	1,6	5,5	9h0	44,3	36,0	1,3	2,3
5	16,1	4,1	1,7	5,5	5	45,9			
10	15,2	4,4	1,6	5,1	10	43,7	37,1	1,2	2,4
15	15,9	4,2	1,5	5,1	15	43,7			
20	16,6	4,0	1,5	5,0	20	44,2	36,5	1,1	2,4
25	17,7	4,4	1,5	5,0	25	45,2			
30	17,6	3,8	1,5	5,0	30	43,0	37,2	1,1	2,3
35	18,0	4,0	1,5	5,1	35	44,8			
40	17,0	4,6	1,5	5,2	40	44,7	37,0	1,2	2,3
45	16,4	4,4	1,5	5,2	45	46,5			
50	16,7	4,5	1,5	5,1	50	45,1	40,0	1,0	2,4
55	17,9	4,1	1,5	5,1	55	45,0			
10h0	19,1				10h0	44,3			

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Cathari-nenburg 34″5	Ner-tschinsk 34″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Trevan-drum 39″86	Singapore 40″71
10h0	34,6	19,0	2,2	4,4	3,4	4,3	1,1
5	34,5	18,2	1,8	4,1	3,4	4,3	1,0
10	32,2	18,7	1,2	4,1	3,4	4,4	1,0
15	30,0	18,1	1,7	4,2	3,3	4,1	0,8
20	28,4	18,4	0,0	4,2	3,2	3,9	0,5
25	30,7	19,0	0,7	4,2	3,1	3,6	0,3
30	30,4	18,5	0,7	4,6	3,1	3,9	0,3
35	31,3	18,2	2,2	4,7	3,0	3,9	0,3
40	30,1	17,0	2,9	4,9	3,0	3,6	0,3
45	30,2	17,8	3,4	5,0	3,1	3,6	0,4
50	29,2	18,3	4,4	4,6	3,2	3,7	0,4
55	29,2	19,0	4,8	4,2	3,3	3,9	0,6
11h0	28,8	19,3	5,2	4,2	3,3	3,9	0,7
5	28,7	20,0	6,3	4,1	3,4	3,7	0,7
10	29,9	20,9	7,0	3,9	3,5	3,9	0,7
15	28,9	19,9	6,4	4,0	3,4	3,6	0,6
20	27,0	19,0	6,5	4,2	3,3	4,0	0,6
25	27,3	19,0	7,4	4,2	3,3	3,7	0,5
30	25,9	18,7	7,1	4,2	3,3	3,6	0,7
35	26,7	19,0	8,0	4,2	3,3	3,9	0,7
40	27,1	18,9	8,0	4,2	3,2	3,5	0,7
45	27,0	19,0	8,2	4,3	3,2	3,3	0,8
50	27,3	18,5	9,1	4,4	3,1	3,5	0,7
55	27,1	19,2	9,0	4,2	3,2	3,5	1,2
12h0	27,7	20,5	9,9	4,0	3,4	3,5	1,3
5	28,0	20,9	9,7	3,9	3,5	3,9	1,6
10	28,0	21,1	9,9	3,8	3,5	4,0	1,7
15	27,3	20,8	10,6	3,8	3,5	3,9	1,9
20	25,4	20,2	11,1	3,8	3,5	3,9	1,8
25	23,3	19,1	11,2	3,8	3,5	3,9	1,9
30	22,9	18,2	11,9	3,9	3,3	3,9	1,9
35	21,5	18,0	12,1	4,0	3,4	3,5	2,0
40	18,2	18,5	12,5	4,0	3,6	3,1	2,2
45	20,8	19,2	12,5	3,6	3,7	3,9	2,3
50	20,4	18,5	12,8	3,7	3,7	4,1	2,0
55	17,9	18,0	12,5	3,6	3,9	3,9	2,0
13h0	17,6	18,0	13,0	3,3	4,0	4,2	2,0
5	18,1	17,3	12,9	3,4	4,0	4,1	1,9
10	16,6	17,1	12,6	3,4	4,2	4,4	1,8
15	14,7	17,0	13,1	3,2	4,3	4,6	1,7
20	14,8	17,3	14,4	2,8	4,5	4,8	1,4
25	14,8	17,4	14,0	2,8	4,5	4,9	1,3
30	16,8	17,0	14,1	2,7	4,4	4,9	1,3
35	17,2	17,9	13,0	2,7	4,5	5,0	1,3
40	18,3	17,1	14,1	2,5	4,5	4,9	1,1
45	20,5	17,3	13,0	2,4	4,5	—	0,7
50	21,4	18,4	13,1	2,2	4,5	5,0	0,6
55	22,4	19,1	13,4	2,0	4,8	5,0	0,5

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{15920}$	Kathari-nenburg	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Trevan-drum	Singapore $\frac{1}{31800}$
10h0	45,4	0,4	67,2	7,3	40,6	4,2
5	47,6	3,5				
10	45,9	4,9	66,0	7,5	40,7	4,4
15	46,0	3,5				
20	38,2	5,5	64,8	7,7	42,2	4,8
25	33,8	6,9				
30	33,7	7,4	63,0	8,0	41,8	5,1
35	32,6	10,1				
40	33,3	10,1	62,0	8,1	41,6	8,2
45	32,3	11,7				
50	31,0	12,4	62,0	8,2	41,9	8,4
55	30,2	14,5				
11h0	28,9	16,2	60,6	8,3	43,4	5,6
5	28,2	15,0				
10	28,1	14,1	60,6	8,3	43,0	5,6
15	29,8	14,3				
20	31,5	14,5	60,0	8,3	44,9	5,6
25	32,4	12,5				
30	33,2	12,1	60,0	8,3	44,9	5,6
35	32,7	12,5				
40	33,1	11,1	60,3	8,3	44,3	5,5
45	32,9	9,9				
50	32,2	9,4	61,1	8,1	44,6	5,2
55	30,4	10,2				
12h0	28,5	11,0	61,0	8,0	43,7	5,1
5	27,5	8,0				
10	28,0	9,2	61,0	8,0	44,3	5,2
15	28,3	10,0				
20	31,1	8,1	60,9	8,1	44,0	5,1
25	32,6	11,2				
30	33,2	10,0	59,7	8,2	44,9	5,1
35	35,6	9,7				
40	36,1	10,1	59,5	8,1	43,4	4,9
45	36,4	12,0				
50	39,9	9,5	59,5	8,1	43,7	4,9
55	38,9	9,5				
13h0	38,4	11,8	60,6	8,0	43,9	4,7
5	38,8	10,4				
10	38,1	11,0	60,2	7,8	42,0	4,6
15	35,4	15,5				
20	36,7	17,8	60,4	7,7	40,0	4,1
25	38,3	12,5				
30	38,9	11,6	60,5	7,7	39,5	4,0
35	39,2	12,2				
40	40,1	11,2	60,8	7,5	39,7	4,0
45	41,4	13,9				
55	40,0	14,1	61,2	7,6	39,5	4,1
50	38,1	12,0				

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Catharinenburg 34"5	Nertschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevandrum 39"86	Singapore 40"71
14h0	25,7	21,8	13,8	1,0	5,0	5,5	0,6
5	29,0	22,9	13,5	1,0	5,3	5,6	0,7
10	31,9	23,1	13,5	1,0	5,3	5,8	1,2
15	33,0	24,7	13,4	0,7	5,7	5,5	1,1
20	32,2	24,2	14,7	0,7	5,7	6,0	0,9
25	32,0	25,5	13,9	0,7	5,7	5,2	0,9
30	32,1	26,2	14,0	0,5	5,9	5,8	0,8
35	32,0	26,8	14,0	0,1	6,0	5,9	0,8
40	32,4	27,1	13,8	0,1	6,0	6,0	0,8
45	32,9	27,8	13,6	0,1	5,8	5,8	0,5
50	33,8	28,0	13,5	0,2	5,6	5,4	0,6
55	33,9	28,0	13,1	0,5	5,6	5,8	0,7
15h0	33,1	27,9	13,2	0,5	5,6	5,7	0,7
5	33,1	28.0	12,9	0,7	5,5	5,5	0,7
10	33,0	27,8	13,0	0,8	5,3	5,4	0,9
15	32,4	27,2	12,8	1,1	5,1	5,2	0,8
20	33,1	27,4	12,5	1,1	5,0	5,0	0,8
25	34,0	27,9	12,4	1,1	4,9	5,0	0,7
30	34,1	27,8	12,1	1,1	4,8	5,0	0,7
35	33,4	27,7	11,5	1,5	4,6	4,7	0,7
40	34,0	27,2	10,9	1,6	4,4	4,5	0,7
45	34,5	27,8	10,4	1,7	4,2	4,1	0,6
50	35,0	27,6	10,1	1,7	4,1	4,0	0,6
55	34,0	28,0	9,8	2,0	4,0	3,9	0,4
16h0	33,1	27,7	9,6	2,0	4,0	3,7	0,5
5	31,8	27,3	9,5	2,1	4,0	3,7	0,5
10	32,3	27,3	9,5	2,1	3,9	3,7	0,5
15	32,8	27,0	9,5	2,3	3,6	3,4	0,6
20	33,0	27,0	9,4	2,4	3,4	3,2	0,6
25	32,9	26,5	8,7	2,9	3,2	3,1	0,5
30	32,5	26,0	8,4	3,1	3,0	3,0	0,4
35	32,0	26,0	7,5	3,4	2,8	2,7	0,5
40	31,7	25,7	7,3	3,9	2,5	2,6	0,4
45	31,2	25,7	6,8	4,1	2,2	2,2	0,4
50	31,8	26,0	6,5	4,0	2,1	2,1	0,4
55	31,9	25,9	6,9	4,2	2,0	2,0	0,5
17h0	32,3	25,6	6,0	4,5	2,0	1,9	0,5
5	31.6	25,5	5,6	4,8	1,8	1,7	0,5
10	31,8	25,5	5,8	4,9	1,8	1,7	0,6
15	33,4	25,3	4,8	4,9	1,7	1,5	0,6
20	33,9	25,5	4,1	5,0	1,4	1,5	0,6
25	33,3	25,1	3,4	5,1	1,3	1,2	0,6
30	34,0	25,1	3,7	4,9	1,3	1,2	0,7
35	34,4	25,0	3,1	5,0	1,3	1,5	0,8
40	33,1	24,2	2,7	5,1	1,2	1,2	0,8
45	33,0	23,2	2,4	5,7	1,2	1,2	0,7
50	32,6	23,0	2,1	5.9	1,1	1,1	0,6
55	32,7	23,0	2,0	6,0	1,1	1,2	0,6

Digitized by Google

1841. Mai 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Simla $\frac{1}{30700}$	Madras	Trevandrum	Singapore $\frac{1}{51800}$
14h0	38,9	12,0	62,0	7,1	38,5	4,0
5	42,0	9,0				
10	43,0	10,0	62,3	7,1	38,8	4,0
15	42,7	8,7				
20	39,8	11,5	62,5	7,0	38,2	3,7
25	36,9	13,2				
30	36,4	12,0	62,7	6,7	34,9	3,4
35	34,6	15,0				
40	33,7	14,7	61,3	6,5	34,5	3,2
45	34,9	13,2				
50	38,2	16,0	61,8	6,0	33,2	2,8
55	39,9	7,7				
15h0	40,6	6,7	61,5	5,7	31,4	2,4
5	40,0	8,5				
10	39,9	9,1	60,5	5,3	29,5	2,0
15	40,3	9,2				
20	40,1	10,0	59,7	5,0	27,9	2,0
25	40,8	9,0				
30	40,9	10,5	59,2	4,6	25,0	1,6
35	39,8	12,1				
40	39,2	10,2	57,8	4,4	23,6	1,8
45	39,0	12,5				
50	39,1	13,3	58,0	3,8	18,9	1,0
55	38,0	15,2				
16h0	38,1	16,7	57,6	3,1	14,8	0,8
5	37,5	18,2				
10	37,7	16,1	56,3	3,0	14,0	0,8
15	39,4	16,5				
20	39,5	19,0	54,7	2,7	12,0	0,6
25	39,2	18,9				
30	39,6	17,6	52,3	2,7	12,3	0,6
35	39,9	17,3				
40	39,1	21,2	50,5	2,5	11,9	0,7
45	38,0	22,0				
50	36,7	20,4	48,0	2,2	10,2	0,6
55	37,3	23,3				
17h0	36,6	21,9	45,9	2,0	10,6	0,8
5	36,2	26,1				
10	35,7	21,6	44,3	2,0	8,9	0,7
15	35,0	24,9				
20	34,8	22,4	44,0	1,5	8,1	0,6
25	34,2	25,8				
30	34,1	26,3	43,2	1,0	5,9	0,6
35	33,5	23,1				
40	33,1	21,6	41,5	0,8	5,5	0,5
45	33,0	23,7				
50	32,3	25,4	39,2	0,8	6,7	0,5
55	31,3	23,6				

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86	Singapore 40"71
18h0	32,3	22,2	2,0	6,0	1,0	1,0	0,9
5	32,3	21,9	1,6	6,1	1,0	1,0	0,9
10	32,7	21,5	1,0	6,2	0,9	1,0	0,8
15	32,0	21,1	1,3	6,3	0,7	1,4	0,9
20	32,8	20,9	0,5	6,4	0,7	1,5	1,1
25	32,3	20,2	1,0	6,7	0,6	1,7	1,1
30	32,1	20,0	0,6	7,0	0,5	1,4	1,3
35	32,0	19,6	0,6	7,0	0,5	1,3	1,4
40	31,9	19,1	1,3	7,2	0,4	1,3	1,5
45	32,1	19,0	1,0	7,4	0,3	1,1	1,6
50	32,1	18,7	1,0	7,7	0,4	1,1	1,7
55	32,0	18,0	1,2	7,9	0,4	1,0	1,7
19h0	31,5	15,1	1,0	8,0	0,5	1,0	1,8
5	31,0	15,0	1,0	8,1	0,6	0,8	1,8
10	30,5	16,3	0,6	8,1	0,7	0,7	1,8
15	30,2	16,1	0,9	8,3	0,7	1,3	1,8
20	29,6	15,3	0,6	8,5	0,7	0,9	2,0
25	29,7	15,2	0,5	8,8	0,8	1,0	2,0
30	29,0	14,4	0,5	8,9	0,9	1,1	2,0
35	28,9	14,0	0,6	8,9	1,0	1,1	2,0
40	28,0	13,7	0,6	8,9	1,0	1,4	2,1
45	28,0	13,1	0,6	9,0	1,0	1,5	2,1
50	27,5	12,5	0,7	9,0	1,0	1,5	2,3
55	27,3	12,1	1,0	9,0	1,0	1,9	2,3
20h0	26,3	12,0	1,2	9,1	1,0	1,9	2,4
5	25,7	11,0	0,9	9,2	1,0	2,0	2,5
10	23,7	10,7	1,2	9,2	1,0	2,0	2,8
15	24,0	10,2	1,5	9,3	0,9	2,0	3,0
20	22,7	9,5	1,3	9,5	0,9	2,0	3,0
25	21,9	9,0	1,7	9,6	0,8	2,0	3,2
30	22,1	9,3	1,7	9,9	0,7	2,0	3,3
35	21,4	8,0	1,6	10,0	0,7	2,0	3,2
40	22,8	7,4	2,0	10,1	0,6	2,0	2,9
45	19,4	6,4	2,3	10,1	0,9	2,0	3,2
50	18,5	6,0	2,9	10,0	1,0	2,4	3,3
55	17,2	4,5	3,5	9,8	1,0	2,8	3,3
21h0	15,9	4,4	3,5	9,7	1,0	2,9	3,4
5	15,0	4,3	3,9	9,5	1,1	2,7	3,4
10	16,0	4,6	4,2	9,3	1,2	2,5	3,3
15	15,9	3,9	4,4	9,5	1,3	2,5	3,3
20	14,9	3,0	4,3	9,5	1,3	2,2	3,0
25	13,2	2,5	4,5	9,5	1,3	2,2	3,1
30	12,6	2,3	5,2	9,3	1,4	2,5	3,2
35	13,0	2,1	5,2	9,3	1,3	2,5	3,2
40	11,7	2,0	4,8	9,3	1,3	2,6	3,3
45	11,2	1,9	5,0	9,3	1,3	2,5	3,2
50	10,6	1,7	5,3	9,3	1,3	2,5	3,1
55	9,9	1,4	5,2	9,3	1,3	2,6	2,9

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg 1/11920	Katharinenburg	Simla 1/30300	Madras	Trevandrum	Singapore 1/31800
18h0	30,9	27,2	38,0	0,7	6,9	0,6
5	30,2	24,7				
10	29,0	25,8	37,0	0,7	7,8	0,8
15	27,4	28,4				
20	27,4	25,0	35,4	4,4	5,1	0,9
25	27,2	25,9				
30	26,1	24,6	35,0	0,5	5,1	1,1
35	25,3	26,7				
40	24,9	24,6	32,1	0,6	4,6	1,4
45	24,0	24,1				
50	23,5	27,0	31,2	0,2	2,1	1,5
55	23,1	25,1				
19h0	23,8	25,3	29,7	0,1	1,9	1,7
5	24,0	23,7				
10	23,2	27,5	28,0	0,4	1,3	1,9
15	22,5	25,4				
20	22,6	26,1	26,8	0,1	1,7	2,4
25	21,6	25,8				
30	22,5	27,2	25,1	0,3	2,0	2,6
35	22,2	24,2				
40	23,1	26,1	24,0	0,2	1,2	2,4
45	22,4	24,5				
50	22,7	24,5	22,0	0,3	0,4	3,1
55	23,4	25,2				
20h0	23,3	23,1	20,5	0,6	2,0	3,3
5	22,5	24,0				
10	22,5	22,3	17,9	0,9	2,6	3,8
15	20,5	21,1				
20	21,0	23,1	16,4	0,0	4,2	4,0
25	21,4	22,5				
30	21,5	18,5	16,1	1,0	5,0	4,6
35	20,4	20,2				
40	20,4	17,7	16,0	0,9	3,1	3,9
45	22,5	18,3				
50	22,3	19,2	14,2	1,2	6,5	4,3
55	20,6	19,5				
21h0	20,7	21,4	10,5	2,0	11,6	4,8
5	17,3	21,7				
10	16,7	22,1	9,2	2,1	13,5	5,2
15	16,0	18,5				
20	19,0	18,5	8,2	2,0	14,4	5,3
25	19,0	17,1				
30	18,6	19,7	7,9	2,3	17,7	5,4
35	19,0	17,4				
40	18,1	15,7	6,5	2,8	21,3	5,9
45	18,6	18,0				
50	18,9	17,6	6,0	3,2	24,3	5,9
55	18,7	16,7				

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86	Singapore 40"71
22h0	8,9	1,0	6,4	9,7	1,2	2,7	3,2
5	8,1	0,8	6,6	9,7	1,1	2,7	3,0
10	7,7	0,4	7,1	9,9	1,1	2,7	3,0
15	7,5	0,2	6,9	9,9	1,0	2,7	3,0
20	7,1	0,7	7,3	9,9	1,2	2,6	2,9
25	5,7	0,7	7,7	9,7	1,4	2,5	3,0
30	5,9	0,2	7,9	9,7	1,5	2,8	2,6
35	4,9	0,3	8,3	9,7	1,5	2,9	2,5
40	4,5	0,2	8,5	9,5	1,7	2,9	2,4
45	4,0	0,5	8,5	9,3	1,7	3,0	2,5
50	3,3	0,6	8,8	9,1	1,8	3,0	2,4
55	3,9	0,6	9,1	9,0	1,8	3,0	2,2
23h0	3,7	0,1	8,8	9,0	1,8	3,0	1,9
5	2,9	0,4	8,6	9,0	1,8	3,0	1,9
10	2,9	0,8	8,6	9,0	2,0	3,0	1,7
15	3,8	1,3	8,7	8,8	2,2	3,1	1,7
20	4,0	1,7	8,4	8,5	2,3	3,2	1,6
25	2,9	1,4	9,0	8,2	2,5	3,2	1,5
30	4,0	1,6	9,0	8,0	2,6	3,4	1,5
35	2,9	1,9	8,8	8,0	2,7	3,6	1,6
40	1,9	1,8	8,9	8,0	2,8	3,6	1,6
45	2,3	2,1	9,1	8,0	2,9	3,7	1,3
50	2,3	2,3	8,9	7,9	2,9	3,9	1,1
55	1,9	2,3	8,6	7,8	3,0	3,9	1,1
0h0	2,4	2,6	8,6	7,2	3,0	3,9	1,1
5	2,6	2,7	8,5	6,1	3,2	3,8	1,1
10	2,5	3,7	8,8	6,5	3,3	3,8	1,0
15	3,2	3,6	8,5	6,5	3,3	3,9	1,1
20	0,7	3,2	8,5	6,6	3,4	3,9	1,2
25	0,8	3,4	9,2	6,1	3,4	4,0	1,3
30	2,0	3,9	8,7	7,4	3,4	4,0	1,3
35	2,6	4,1	8,5	6,4	3,4	3,8	1,0
40	2,9	4,7	7,7	6,0	3,4	3,7	1,0
45	3,3	5,4	7,5	5,5	3,5	3,7	0,9
50	3,5	6,0	7,8	5,8	3,7	3,7	1,1
55	3,5	6,9	8,0	4,6	3,8	3,6	1,3
1h0	5,3	7,8	8,5	4,4	3,9	3,6	1,2
5	6,6	8,6	8,6	4,4	4,0	3,7	1,4
10	7,9	9,4	8,2	4,5	4,1	3,7	1,4
15	8,6	9,7	9,1	4,0	4,3	3,9	1,4
20	10,0	10,5	9,0	4,2	4,4	4,1	1,4
25	9,8	11,1	8,8	3,6	4,6	4,1	1,4
30	11,1	11,8	9,1	3,6	4,7	4,1	1,3
35	11,6	12,2	8,7	4,1	4,7	4,1	1,2
40	13,1	13,0	9,0	3,7	4,6	3,9	1,2
45	14,4	13,9	8,3	3,8	4,3	3,7	1,1
50	14,8	14,8	7,4	4,0	4,2	3,7	1,0
55	17,3	15,3	7,5	4,0	4,0	3,6	1,0

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Simla $\frac{1}{30100}$	Madras	Trevandrum	Singapore $\frac{1}{51860}$
22h0	18,9	19,1	5,0	3,6	27,3	6,2
5	19,1	15,0				
10	21,3	12,9	6,5	3,8	28,8	6,0
15	21,8	13,8				
20	18,3	16,1	4,5	4,4	38,8	6,5
25	18,8	15,5				
30	19,6	13,0	4,5	5,0	34,7	6,5
35	19,9	13,1				
40	20,6	13,0	4,0	5,4	37,4	6,7
45	22,2	12,4				
50	20,1	13,7	1,5	6,0	40,0	7,0
55	18,9	11,7				
23h0	20,5	14,4	1,2	6,4	41,5	6,9
5	21,0	12,5				
10	19,1	14,3	1,2	7,0	44,6	7,2
15	19,1	13,2				
20	20,1	12,6	2,0	7,3	45,6	7,2
25	20,5	13,4				
30	21,8	11,4	0,8	7,7	47,6	7,1
35	22,3	11,2				
40	24,6	10,9	3,0	7,9	49,0	7,2
45	23,0	9,6				
50	23,3	8,7	5,5	8,2	46,5	7,1
55	23,7	11,9				
0h0	22,8	12,0	8,6	8,5	50,2	7,3
5	25,4	8,6				
10	23,7	13,4	10,7	8,7	52,6	7,4
15	25,0	9,9				
20	33,4	5,9	12,2	8,6	53,2	7,3
25	33,5	4,9				
30	29,4	6,5	15,5	8,7	52,5	7,4
35	28,2	6,1				
40	28,1	7,4	17,1	8,7	52,5	7,5
45	27,5	7,2				
50	28,8	5,1	18,6	8,9	53,3	7,9
55	29,4	3,9				
1h0	29,1	4,2	22,4	9,0	53,7	8,0
5	27,5	6,6				
10	27,0	10,1	22,0	9,2	54,2	8,3
15	25,6	9,0				
20	25,4	8,9	21,5	9,0	53,0	8,0
25	25,5	10,5				
30	24,2	9,5	26,0	9,0	52,8	8,1
35	21,3	11,7				
40	17,3	12,2	26,5	9,2	52,7	8,4
54	11,7	16,6				
50	10,2	17,0	26,0	9,5	52,8	8,6
55	2,4	20,2				

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86	Singapore 40"71
2h0	18,7	15.8	6,8	3,9	3,9	3,4	0,9
5	18,0	16,3	6,6	4,0	3,8	3,7	0,9
10	17,0	16,7	7,9	3,8	3,8	3,6	0,9
15	17,0	17,0	7,8	4,1	3,7	3,6	0,9
20	17,5	17,2	8,0	3,9	3,7	3,7	0,9
25	17,6	18,0	8,4	4,4	3,7	3,7	1,0
30	18,4	18,5	8,3	4,4	3,8	3,7	1,0
35	19,4	19,0	8,2	3,6	3,7	3,7	1,1
40	21,0	19,5	7,8	4,3	3,7	3,7	1,2
45	21,1	19,8	7,5	4,5	3,7	3,7	1,2
50	21,0	19.8	6,9	4,0	3,7	3,7	1,1
55	21,5	20,0	6,5	4,0	3,7	3,7	1,0
3h0	21,0	19,6	6,0	4,6	3,6	3,6	1,0
5	21,9	19,5	6,2	4,0	3,6	3,7	1,1
10	22,0	19,4	6,1	4,5	3,7	3,7	1,1
15	22,0	19,1	5,9	4,7	3,7	3,8	1,1
20	20,6	18,9	5,6	4,8	3,7	3,7	1,2
25	21,5	18,8	5,5	4,8	3,6	3,7	1,2
30	20,8	18,4	5,1	4,8	3,6	3,8	1,2
35	20,5	18,2	5,4	4,6	3,6	3,8	1,2
40	21,6	18,1	5,2	5,1	3,6	3,8	1,1
45	22,6	18,0	4,7	5,1	3,5	3,7	1,1
50	23,2	18,0	5,9	5,0	3,4	3,7	1,1
55	23,9	18,0	4,6	5,4	3,4	3.5	1,1
4h0	24,2	18,0	4,6	5,2	3,4	3,5	1,1
5	25,0	18,0	5,2	4,7	3,5	3,5	1,1
10	25,0	17,6	4,5	4,7	3,4	3,5	1,0
15	24,6	17,2	4,4	5,1	3,3	3,4	1,0
20	24,1	16,8	4,4	5,0	3,2	3,4	1,0
25	24,3	16,9	4,3	4,7	3,2	3,5	1,0
30	24,7	16,6	4,5	5,3	3,2	3,4	1,0
35	26,8	16,3	4,3	5,4	3,2	3,4	1,0
40	25,0	16,4	4,4	4,9	3,2	3,4	1,0
45	25,0	16,6	4,4	5,0	3,2	3,5	1,0
50	25,1	16,3	4,7	5,1	3,3	3,6	1,0
55	25,0	16,0	4,6	5,3	3,2	3,5	1,0
5h0	25,0	16,2	4,9	5,2	3,3	3,7	1,0
5	24,7	16,0	4,7	5,0	3,4	3,7	1,0
10	24,0	16,0	4,9	5,0	3,4	3,7	1,1
15	24,6	16,1	4,9	4,7	3,4	3,8	1,1
20	24,0	16,0	5,3	5,4	3,4	3,9	1,2
25	23,0	15,6	4,8	5,1	3,4	3,9	1,2
30	22,5	15,2	4,8	5,4	3,4	3,9	1,2
35	22,4	15,2	5,0	5,4	3,4	3,9	1,2
40	22,0	15,0	5,1	5,4	3,4	3,9	1,2
45	22,0	15,1	4.8	5,7	3,4	3,9	1,2
50	22.1	15,0	5,0	5,4	3,5	3,8	1,2
55	21,9	15,0	5,0	5,1	3,5	3,8	1,2

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Trevandrum	Singapore $\frac{1}{51800}$
2h0	0,8	20,1	28,8	9,3	51,4	8,2
5	7,3	17,6				
10	10,7	13,6	31,6	9,3	50,8	8,2
15	12,0	12,6				
20	11,2	13,0	31,3	9,3	49,7	8,2
25	8,7	17,5				
30	8,9	13,2	32,3	9,3	48,6	8,1
35	4,0	22,4				
40	3,4	16,0	33,1	9,2	47,5	8,1
45	11,2	13,1				
50	10,7	13,2	34,6	9,3	47,0	8,1
55	10,8	16,9				
3h0	10,0	10,4	35,2	9,3	46,8	7,9
5	14,1	13,6				
10	13,4	12,9	39,0	9,1	46,0	7,8
15	12,4	12,0				
20	15,5	14,7	37,5	9,0	45,5	7,8
25	13,8	15,4				
30	20,2	11,5	38,0	9,0	45,2	7,7
35	20,6	9,0				
40	19,1	10,1	40,0	9,0	45,0	7,7
45	15,2	13,0				
50	14,5	10,3	39,6	9,0	45,1	7,7
55	12,9	10,9				
4h0	13,2	13,3	41,5	9,0	45,0	7,6
5	13,8	10,5				
10	12,0	8,4	42,1	9,0	44,8	7,5
15	14,2	8,6				
20	14,5	7,0	43,6	8,9	43,9	7,3
25	16,0	13,7				
30	14,6	13,3	43,8	9,0	44,0	7,3
35	13,3	14,8				
40	9,8	13,3	44,0	9,0	44,1	7,4
45	8,3	15,6				
50	9,0	17,8	44,5	9,0	43,8	7,4
55	10,4	18,4				
5h0	10,2	21,5	44,6	8,9	43,5	7,4
5	8,3	21,0				
10	7,6	14,6	44,5	8,9	43,5	7,5
15	9,4	18,5				
20	12,1	18,7	45,0	8,7	43,2	7,4
25	14,2	11,5				
30	14,1	20,3	47,5	8,6	42,5	7,3
35	15,8	17,0				
40	16,1	20,2	48,0	8,4	42,0	7,1
45	16,8	22,0				
50	16,2	20,5	48,7	8,4	41,3	7,0
55	18,1	23,0				

Digitized by Google

1841. Mai 29.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86	Singapore 40"71
6h0	21,6	14,6	5,1	5,0	3,5	3,8	1,2
5	21,4	14,5	5,4	5,3	3,5	3,9	1,2
10	21,1	14,6	5,2	5,1	3,5	4,0	1,3
15	21,1	14,8	5,4	5,2	3,5	4,0	1,2
20	21,4	14,8	5,4	4,8	3,5	3,9	1,3
25	21,5	14,8	5,6	4,9	3,5	3,9	1,3
30	20,7	14,3	5,8	5,2	3,5	3,9	1,3
35	20,1	14,0	5,5	4,8	3,5	3,9	1,3
40	20,1	14,0	6,0	5,3	3,6	3,9	1,4
45	20,7	14,2	5,8	5,2	3,6	3,9	1,5
50	21,4	14,9	6,0	5,0	3,7	3,9	1,6
55	20,4	15,0	6,2	4,7	3,7	3,9	1,5
7h0	21,2	15,0	6,0	4,2	3,7	3,9	1,5
5	21,0	14,8	6,0	5,0	3,6	3,9	1,5
10	20,9	14,2	5,8	4,6	3,6	3,9	1,5
15	20,9	14,4	5,6	4,8	3,6	3,9	1,4
20	20,1	14,4	5,3	4,7	3,6	3,8	1,4
25	20,0	14,6	5,4	4,6	3,6	3,9	1,4
30	19,9	14,8	5,5	4,8	3,6	3,9	1,4
35	19,7	15,0	5,6	5,7	3,7	3,9	1,5
40	20,4	15,1	6,0	4,6	3,8	4,0	1,7
45	20,3	15,0	6,2	4,8	3,8	4,0	1,6
50	20,1	15,0	5,9	5,4	3,9	4,0	1,6
55	20,0	15,1	5,8	4,9	3,9	4,1	1,6
8h0	20,0	15,2	6,2	5,0	3,9	4,1	1,7
5	20,1	15,4	6,1	5,0	3,9	4,1	1,7
10	20,0	15,4	6,1	4,7	3,9	4,2	1,7
15	20,2	15,8	6,3	4,7	4,0	4,2	1,8
20	20,9	16,0	6,5	5,2	3,9	4,2	1,7
25	20,9	15,7	6,4	5,1	3,9	4,3	1,8
30	20,1	15,1	6,3	5,2	3,9	4,3	1,6
35	19,8	14,9	6,1	5,2	3,8	4,3	1,4
40	19,6	14,8	6,2	5,2	3,7	4,3	1,4
45	20,0	15,0	6,2	5,0	3,8	4,2	1,4
50	20,0	15,5	6,8	5,3	3,9	4,1	1,5
55	20,4	15,9	7,1	5,0	3,9	4,1	1,6
9h0	20,8	16,0	7,1	5,1	3,9	4,1	1,6
5	20,6	16,0	7,2	4,9	3,8	4,1	1,7
10	20,6	16,1	7,2	5,0	3,9	4,0	1,7
15	21,0	16,2	7,0	5,0	3,9	4,1	1,7
20	21,0	16,2	7,2	4,4	3,9	4,1	1,6
25	21,4	16,2	7,3	4,8	3,9	4,2	1,7
30	21,0	16,1	7,5	4,9	3,9	4,3	1,6
35	21,1	16,3	7,2	5,0	3,9	4,3	1,6
40	21,5	16,4	7,5	5,0	3,9	4,3	1,6
45	21,0	16,4	7,3	5,2	3,9	4,2	1,5
50	20,7	16,4	7,6	5,1	3,9	4,2	1,5
55	20,9	16,3	7,8	4,9	3,8	4,2	1,5
10h0	20,0		8,0				

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Simla $\frac{1}{30400}$	Madras	Trevandrum	Singapore $\frac{1}{51800}$
6h0	20,3	22,4	50,7	8,3	40,0	7,0
5	19,3	20,6				
10	19,1	24,0	51,6	8,2	39,4	7,0
15	19,4	23,4				
20	19,5	14,5	52,7	8,1	41,5	6,9
25	19,1	23,5				
30	23,7	15,5	54,7	7,8	39,9	6,6
35	23,5	20,5				
40	22,9	22,3	55,0	7,9	40,2	6,7
45	22,4	13,5				
50	24,4	22,7	55,2	7,8	39,6	6,6
55	25,8	21,3				
7h0	24,9	22,5	55,7	7,9	40,1	6,6
5	26,8	17,4				
10	28,6	16,8	57,8	7,8	39,1	6,5
15	28,0	23,0				
20	25,8	22,0	57,6	7,8	39,7	6,3
25	26,6	22,8				
30	27,6	18,1	59,6	7,8	38,8	6,2
35	26,9	21,6				
40	28,4	18,9	59,0	7,8	38,4	6,1
45	29,4	23,4				
50	28,6	22,2	58,2	7,8	38,6	6,1
55	28,0	22,8				
8h0	28,3	25,4	59,6	7,8	38,4	6,1
5	27,9	24,9				
10	28,3	19,6	60,0	7,7	37,5	6,0
15	28,0	13,0				
20	28,2	26,5	60,7	7,8	37,1	6,0
25	30,2	15,5				
30	30,3	24,1	61,5	7,5	36,5	5,9
35	31,6	25,0				
40	31,3	25,0	60,8	7,5	37,0	5,9
45	29,6	22,5				
50	28,9	17,8	60,7	7,6	36,9	6,0
55	29,0	29,4				
9h0	28,3	20,0	60,6	7,5	36,2	5,9
5	29,3	20,8				
10	28,5	28,7	61,5	7,5	35,6	5,9
15	28,8	23,9				
20	29,3	21,4	62,5	7,3	35,2	5,9
25	29,9	15,7				
30	30,9	22,0	62,9	7,2	34,7	5,7
35	30,2	24,3				
40	30,3	15,6	62,6	7,2	34,8	5,7
45	29,3	26,3				
50	27,6	23,5	62,3	7,3	35,8	5,8
55	27,3	28,9				
10h0	28,1					

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Catharinenburg 34"5	Barnaul 34"5	Nertschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevandrum. 39"86	Singapore 40"57
10h0	32,1	22,5	12,3	12,6	4,5	4,9	3,2	2,6
5	33,0	22,5	12,2	12,5	4,4	4,8	3,1	2,2
10	35,9	23,8	11,5	11,6	4,2	4,7	3,1	2,4
15	42,1	25,0	11,4	10,9	4,2	4,7	3,2	2,4
20	46,4	24,5	11,0	9,8	4,1	4,7	3,2	2,3
25	48,1	23,3	9,9	8,5	3,8	4,6	3,0	2,1
30	55,0	24,3	8,4	7,8	3,6	4,5	3,0	2,1
35	62,7	25,5	7,2	7,1	3,7	4,5	3,0	2,2
40	70,8	23,0	6,9	6,8	3,4	4,5	3,2	2,4
45	72,3	23,5	4,9	6,2	3,2	4,4	3,1	2,2
50	70,5	22,0	5,2	6,8	3,5	4,4	2,9	2,4
55	65,8	21,5	6,2	7,8	3,4	4,5	2,9	2,5
11h0	61,6	22,8	6,3	8,2	3,6	4,5	2,9	2,6
5	58,9	23,0	7,7	8,6	3,7	4,6	3,0	2,6
10	54,7	23,1	7,9	8,6	3,7	4,6	3,0	2,6
15	53,0	24,0	8,1	8,5	3,7	4,6	3,2	2,5
20	50,9	25,0	8,9	9,6	3,9	4,6	3,1	2,5
25	50,3	25,0	10,1	10,0	3,9	4,7	2,9	2,5
30	48,9	24,5	10,6	11,1	3,9	4,6	2,9	2,6
35	49,6	25,0	11,0	11,6	4,1	4,6	3,0	2,6
40	50,4	25,0	12,0	12,7	4,4	4,7	2,9	2,9
45	45,9	24,5	12,2	12,8	4,3	4,7	3,0	2,9
50	43,9	26,6	12,5	13,6	4,6	4,7	3,0	2,9
55	42,4	27,1	14,4	13,6	4,7	4,9	3,3	3,5
12h0	40,9	27,0	15,0	13,9	4,8	5,1	3,1	3,5
5	37,9	26,7	14,4	14,4	4,8	5,0	3,2	3,5
10	36,3	26,2	14,3	14,0	4,7	4,9	3,2	3,4
15	38,1	26,0	14,0	12,8	4,7	4,9	2,8	3,5
20	38,8	24,0	14,3	11,8	4,7	4,9	3,0	3,5
25	40,3	23,3	14,2	13,1	4,8	5,0	3,1	3,5
30	40,7	20,3	14,4	13,2	4,7	5,3	3,1	3,6
35	30,3	15,3	12,5	11,8	3,9	5,2	3,5	3,7
40	17,8	8,5	9,3	9,1	3,0	5,0	3,2	3,7
45	5,6	3,6	4,7	7,4	2,3	4,7	2,9	3,4
50	0,4	1,0	2,9	5,2	1,7	4,4	2,8	3,0
55	3,9	0,0	1,1	3,5	1,4	4,2	2,7	2,7
13h0	8,2	1,2	0,1	2,1	1,5	4,1	2,6	2,8
5	15,4	6,5	0,0	2,1	1,7	4,5	2,7	2,8
10	28,8	8,6	1,4	0,8	2,8	5,0	3,2	2,6
15	12,0	2,9	1,2	0,6	2,0	5,0	3,6	2,6
20	14,1	7,4	1,0	8,3	3,7	5,9	3,7	2,3
25	22,0	12,4	4,9	9,6	4,0	5,8	3,4	1,8
30	26,4	16,9	7,6	8,5	4,7	6,0	3,8	2,0
35	32,2	18,9	9,9	8,1	4,9	6,1	3,8	2,0
40	26,2	19,1	9,8	7,6	4,9	6,1	4,1	1,6
45	31,6	20,0	10,7	8,0	4,9	6,0	3,9	1,3
50	35,6	21,5	11,0	8,2	5,1	6,0	4,2	1,1
55	40,1	21,7	11,4	7,5	5,5	6,0	3,9	1,2

Digitized by Google

1841. August 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Catharinenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Nertschinsk	Simla $\frac{1}{3986}$	Madras	Trevandrum $\frac{1}{7520}$	Singapore $\frac{1}{51800}$
10h0	55,1	34,0	29,8	11,7	5,0	9,0	17,8	13,8
5	56,9	33,0	30,1	11,4				
10	56,9	29,5	30,1	9,3	5,9	8,7	16,5	13,1
15	53,0	25,0	33,0	8,9				
20	54,4	20,7	35,6	7,1	6,9	8,0	15,5	—
25	55,5	17,5	36,7	5,3				
30	52,8	8,5	38,0	5,6	7,5	7,2	14,3	11,4
35	44,2	2,2	40,5	6,0				
40	45,1	0,0	42,1	4,2	8,7	6,2	12,5	10,5
45	48,4	1,7	42,9	2,2				
50	61,5	7,5	43,0	4,3	8,7	5,9	11,7	10,1
55	67,8	6,3	41,1	2,9				
11h0	67,2	8,5	41,8	3,0	9,0	5,4	11,0	9,6
5	68,1	12,2	40,4	3,4				
10	64,4	14,0	40,7	4,8	8,7	5,7	11,1	9,7
15	61,7	13,0	39,2	3,2				
20	56,5	19,0	38,5	4,1	8,0	6,4	12,0	10,1
25	55,9	21,7	36,8	5,9				
30	54,5	21,7	36,3	5,8	7,3	6,7	12,3	10,4
35	51,9	26,5	36,6	6,8				
40	52,5	23,5	35,4	7,1	7,3	7,0	12,6	10,5
45	51,1	25,7	35,9	7,8				
50	44,4	29,0	35,2	4,2	6,8	7,5	13,1	10,9
55	46,8	28,8	34,6	9,9				
12h0	48,5	29,6	35,0	10,1	6,9	7,7	13,6	10,8
5	48,0	28,7	35,1	9,5				
10	48,7	32,2	38,2	10,5	6,7	7,9	13,5	10,6
15	51,9	35,5	35,0	10.1				
20	53,8	35,0	34,8	12,5	6,0	8,3	14,2	10,9
25	53,7	36,0	33,6	13,8				
30	47,2	38,1	31,8	15,8	6,2	8,3	14,1	10,9
35	39,0	40,5	30,5	19,5				
40	36,7	43,4	26,6	20,8	7,0	7,5	12,4	10,4
45	29,0	51,3	26,7	21,4				
50	33,4	54,1	23,4	22,3	7,0	7,4	11,6	10,5
55	31,1	51,9	22,7	21,0				
13h0	31,1	46,2	23,0	21,5	7,3	6,9	10,6	10,0
5	32,5	46,5	23,8	22,0				
10	51,3	26,6	23,2	21,8	9,8	6,4	7,2	9,5
15	64,4	34,5	32,0	20,1				
20	53,4	32,5	26,6	26,1	9,2	4,7	7,5	5,9
25	51,1	32,9	28,1	22,6				
30	57,4	32,5	30,8	19,6	9,7	4,4	7,0	5,4
35	50.2	18,4	31,7	18,7				
40	65,0	19,2	37,7	15,8	10,8	3,1	5,0	3,4
45	64,4	17,4	37,5	13,9				
50	64,8	14,6	38.4	13,0	11,0	2,9	4,5	2,7
55	69,5	13,9	39,1	12,6				

Digitized by Google

1841. August 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Cathari-nenburg 34″5	Barnaul 34″5	Ner-tschinsk 34″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Trevan-drum 39″86	Singapore 40″57
14h0	38,9	21,4	11,5	7,6	5,6	6,1	4,2	1,1
5	38,1	21,3	12,0	7,7	5,8	6,3	4,1	0,9
10	37,6	21,1	12,2	7,8	5,9	6,3	4,2	0,8
15	37,1	21,3	12,4	8,2	6,1	6,5	4,6	0,7
20	36,2	21,9	11,8	7,1	6,5	6,5	4,6	0,6
25	37,4	21,7	11,9	6,4	6,7	6,6	4,5	0,6
30	37,0	21,0	11,7	6,4	6,7	6,6	4,3	0,5
35	36,2	20,9	11,3	6,4	6,7	6,6	4,9	0,3
40	35,6	20,8	11,4	6,8	6,8	6,6	4,4	0,3
45	36,3	21,1	11,3	6,3	6,8	6,7	4,3	0,3
50	36,9	20,3	11,7	7,0	7,0	6,7	4,4	0,3
55	35,3	21,9	10,6	5,9	7,1	6,7	4,6	0,3
15h0	37,5	22,9	11,9	5,7	7,1	6,7	4,4	0,2
5	39,7	24,4	12,5	6,3	7,8	6,7	4,5	0,2
10	43,1	23,8	13,0	5,7	7,8	6,7	4,6	0,6
15	41,4	24,5	12,4	5,3	7,9	6,7	4,7	0,7
20	41,1	24,0	13,0	5,3	8,4	6,6	4,5	0,9
25	40,1	26,0	12,9	5,8	8,6	6,3	4,6	0,9
30	41,3	27,2	14,3	6,4	8,6	6,2	4,5	0,8
35	40,9	28,2	14,8	6,1	8,8	6,2	4,3	0,9
40	42,2	27,8	15,3	6,4	9,0	6,0	4,0	0,9
45	42,6	29,2	15,6	6,8	9,1	6,0	3,8	0,9
50	42,6	29,1	16,3	6,7	9,0	5,8	3,7	1,0
55	42,7	28,1	16,3	6,5	9,0	5,8	3,5	1,2
16h0	40,5	28,2	16,0	6,3	9,0	5,8	3,2	1,2
5	41,3	28,4	16,0	6,5	9,1	5,7	3,1	1,3
10	39,4	28,5	16,0	6,5	8,9	5,8	3,0	1,4
15	41,4	27,4	16,1	6,3	9,0	5,8	3,0	1,7
20	38,1	26,2	15,0	5,7	8,8	5,8	3,0	2,0
25	39,9	25,9	14,4	5,2	8,8	5,7	3,0	2,1
30	36,6	26,1	14,1	5,3	8,8	5,6	2,9	2,4
35	38,8	27,6	14,9	6,4	8,8	5,4	2,9	2,5
40	40,9	27,9	15,5	6,5	8,7	5,3	3,0	2,5
45	39,5	27,8	16,0	7,0	8,7	5,1	3,0	2,5
50	39,6	27,4	16,0	7,4	8,7	5,0	3,0	2,5
55	36,4	26,2	15,1	6,5	8,6	5,0	2,9	2,9
17h0	35,1	26,9	15,0	7,5	8,6	4,8	2,9	2,9
5	35,0	27,0	15,0	7,6	8,5	4,7	2,6	2,8
10	35,2	27,0	15,0	7,6	8,4	4,7	2,5	2,8
15	35,4	27,1	15,0	7,5	7,9	4,6	2,4	2,9
20	32,6	27,0	15,1	7,7	7,7	4,6	2,2	3,0
25	32,7	26,4	15,0	7,1	7,7	4,4	2,2	3,0
30	32,0	25,9	14,5	6,7	7,2	4,1	2,2	3,0
35	31,5	25,0	15,0	5,6	6,9	4,1	2,2	3,1
40	31,8	26,0	13,0	6,2	6,7	4,0	2,2	3,2
45	33,2	26,1	13,5	5,9	6,6	3,9	2,2	3,2
50	32,6	25,1	13,0	5,7	5,8	3,8	2,1	3,0
55	31,9	24,9	12,5	5,9	5,7	3,5	2,0	3,0

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{3986}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7520}$	Singapore $\frac{1}{51800}$
14h0	71,9	12,4	39,1	12,9	10,5	3,0	4,3	1,9
5	75,8	14,9	38,5	13,6				
10	77,5	10,6	38,6	13,8	10,4	2,0	3,2	1,6
15	77,1	9,6	38,9	12,5				
20	76,9	12,5	39,7	12,5	10,6	2,0	3,5	1,7
25	75,8	11,7	38,9	12,5				
30	77,0	11,5	38,8	12,7	10,5	2,0	2,9	1,1
35	77,5	13,0	38,3	13,5				
40	76,8	11,5	38,1	13,5	10,4	1,8	3,2	1,1
45	76,1	15,5	37,0	13,9				
50	76,4	16,1	36,9	13,9	10,2	1,8	3,7	1,2
55	76,5	18,6	36,0	15,0				
15h0	74,5	15,5	35,0	14,9	9,5	1,7	3,0	0,9
5	70,7	20,8	35,0	15,4				
10	70,9	20,0	34,0	19,2	8,1	3,0	5,8	2,4
15	69,8	25,9	32,8	18,0				
20	66,0	27,3	30,8	20,6	7,0	3,5	6,7	3,2
25	63,3	29,0	29,8	21,4				
30	62,9	28,2	29,0	20,5	6,9	2,8	5,3	2,3
35	61,6	29,0	29,6	19,2				
40	62,2	30,4	29,0	20,7	6,3	2,0	4,0	1,9
45	60,9	30,0	28,3	19,5				
50	60,0	31,7	28,0	19,3	6,1	1,2	2,9	1,5
55	59,4	31,8	28,0	19,9				
16h0	61,5	28,6	27,8	19,6	6,2	0,5	1,0	0,6
5	59,9	31,3	27,7	18,2				
10	62,4	30,9	27,5	19,9	6,2	0,1	0,8	0,4
15	59,9	32,5	27,0	19,2				
20	62,9	33,7	25,6	20,9	5,0	1,7	4,0	2,2
25	60,0	35,6	25,5	21,5				
30	60,9	40,3	24,0	22,4	4,1	2,4	5,2	3,4
35	56,4	41,9	23,0	23,1				
40	56,6	43,0	23,0	22,1	4,2	1,3	4,0	2,6
45	56,7	41,9	22,4	22,2				
50	54,0	44,5	22,8	22,0	4,0	0,4	2,8	3,0
55	55,7	49,9	21,3	23,6				
17h0	51,7	52,5	18,0	25,0	3,0	1,4	3,2	3,8
5	50,0	54,4	17,7	25,1				
10	49,3	53,9	16,8	25,1	2,9	1,2	3,2	4,2
15	44,6	59,3	16,0	26,1				
20	40,6	66,6	15,0	26,6	2,0	2,0	4,8	5,3
25	36,1	69,9	12,3	28,9				
30	33,0	74,6	9,3	30,8	1,0	3,1	8,1	7,0
35	32,5	76,1	7,3	32,4				
40	31,9	77,1	5,5	33,8	0,9	3,2	8,2	7,8
45	31,0	76,7	5,8	33,2				
50	33,2	75,2	6,5	31,4	1,1	2,7	8,0	7,4
55	33,5	75,1	7,0	31,0				

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Barnaul 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86	Singapore 40"57
18h0	31,6	24,6	12,0	6,2	5,3	3,5	2,0	3,3
5	28,9	25,0	12,0	7,1	5,3	3,3	2,0	—
10	26,6	26,0	12,3	8,4	5,3	3,4	2,1	3,9
15	28,0	26,3	13,0	8,9	5,0	3,4	2,1	4,4
20	26,7	24,9	12,6	8,4	4,6	3,3	2,1	4,5
25	24,8	22,8	11,8	8,3	4,2	3,0	2,0	4,2
30	20,7	21,8	10,3	8,1	3,7	2,7	1,4	4,0
35	23,2	21,9	9,5	8,2	3,4	2,3	1,2	3,8
40	23,1	19,0	9,4	8,9	3,0	2,0	1,1	3,7
45	24.8	21,5	9,0	9,5	2,7	1,8	1,0	3,6
50	25,0	21,4	9,1	10,4	2,6	1,7	1,0	3,5
55	25,9	21,0	9,0	10,7	2,6	1,7	1,0	3,5
19h0	25,8	20,0	8,6	10,6	2,0	1,5	0,9	3,6
5	26,1	19,6	8,0	10,3	1,8	1,3	1,0	4,0
10	25,5	19,2	7,3	9,7	1,7	1,6	1,1	4,5
15	23,1	17,1	7,0	9,4	1,5	1,4	1,1	4,5
20	19,4	16,8	6,0	8,7	1,4	1,3	1,1	4,4
25	19,4	16,5	6,0	8,6	1,2	1,2	1,1	4,4
30	18,5	16,6	6,0	9,1	1,3	1,2	1,0	4,3
35	19,5	16,4	6,0	9,2	1,2	1,0	0,9	4,1
40	20,5	16,7	6,0	9,0	1,3	1,0	0,7	3,9
45	21,3	17,5	6,5	9,6	1,3	1,0	0,9	3,9
50	25,0	17,0	6,9	10,0	0,9	0,9	0,9	4,0
55	24,7	17,1	6,8	10,7	0,7	0,7	0,7	3,8
20h0	25,9	17,3	6,2	10,9	0,7	0,6	0,5	3,7
5	25,5	17,9	6,2	11,3	0,9	0,6	0,5	3,8
10	24,5	17,9	6,4	12,0	0,9	0,8	0,5	3,9
15	26,3	23,5	6,5	11,8	0,9	0,8	0,7	3,9
20	25,2	18,1	6,5	12,3	0,9	0,9	0,7	4,0
25	24,8	17,5	6,7	12,3	0,9	1,0	0,7	3,9
30	25,2	17,3	6,5	12,5	0,9	1,0	0,9	3,9
35	25,8	16,1	6,1	12,1	0,7	1,1	1,0	4,0
40	25,6	15,7	5,8	12,0	0,6	1,1	0,9	3,8
45	21,7	16,2	5,2	11,5	0,7	1,0	1,0	3,4
50	21,6	16,1	5,5	11,2	0,7	1,0	0,7	3,0
55	22,7	16,1	5,3	10,6	0,7	1,0	0,8	3,0
21h0	22,4	16,0	5,8	9,9	0,8	1,1	0,9	3,0
5	22,7	11,5	5,5	10,2	0,9	1,2	0,9	3,2
10	22,7	9,6	6,1	11,2	1,0	1,3	1,1	3,5
15	21,8	10,8	6,5	11.5	0,9	1,4	1,1	3,6
20	20,2	13,0	6,2	11,6	0,9	1,5	1,4	3,6
25	19,3	12,1	6,4	11.6	0,9	1,6	1,0	3,7
30	18,5	12,3	6,0	11,8	0,9	1,7	1,0	3,5
35	19,2	12.9	6,0	11,8	0,9	1,7	0,9	3,4
40	19,6	13,1	6,5	11,5	1,1	1,8	0,8	3,3
45	20,1	13,0	6,2	11,9	1,1	1,9	1,0	3,2
50	18,7	12,3	6,7	12,4	1,4	1,9	1,1	3,2
55	17,4	12,5	7,0	13,1	1,5	2,0	1,2	3,3

Digitized by Google

1841. August 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{3370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{8986}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7570}$	Singapore $\frac{1}{31800}$
18h0	31,7	76,2	7,5	30,8	1,7	2,0	6,2	7,2
5	33,0	77,4	7,0	30,7				
10	27,2	86,2	7,3	30,9	1,1	2,1	6,2	8,0
15	17,5	92,1	3,9	33,5				
20	16,3	93,0	1,3	35,0	1,0	2,6	7,5	8,6
25	20,8	90,5	0,4	35,4				
30	23,9	89,4	0,5	35,8	1,1	3,7	10,8	9,4
35	25,9	88,5	1,0	34,6				
40	27,7	85,8	2,5	32,8	2,0	3,2	10,8	9,0
45	30,0	82,5	4,8	30,9				
50	35,6	78,2	6,3	28,7	3,0	2,3	9,2	8,4
55	36,8	75,5	9,5	26,0				
19h0	37,5	73,7	11,5	23,7	3,2	1,2	6,0	7,8
5	35,4	73,4	12,4	23,3				
10	36,1	75,1	13,5	22,2	3,6	0,6	4,3	8,3
15	35,8	76,8	14,1	22,1				
20	32,6	80,6	12,8	23,1	3,2	1,8	7,1	9,3
25	33,1	81,5	11,3	24,1				
30	35,3	80,4	11,0	24,9	3,4	2,8	10,5	9,9
35	37,1	80,5	12,0	24,5				
40	38,1	79,7	11,0	25,3	3,3	3,9	12,9	10,5
45	39,4	76,6	12,5	25,2				
50	37,1	77,0	15,8	23,3	3,6	3,5	12,0	10,5
55	34,7	78,4	15,0	12,9				
20h0	29,8	82,8	12,6	23,0	3,2	3,9	12,9	11,1
5	28,4	83,6	12,5	24,8				
10	29,7	83,0	12,2	25,4	3,3	4,5	14,2	11,5
15	29,9	81,4	13,2	25,1				
20	30,8	80,5	13,5	24,5	4,0	4,7	15,4	11,6
25	32,3	76,7	13,6	24,6				
30	32,6	75,8	15,5	24,4	4,0	4,9	15,7	11,9
35	32,0	75,1	16,5	22,9				
40	32,8	74,8	16,7	22,6	4,1	5,1	17,5	12,0
45	30,3	78,4	16,7	23,5				
50	27,4	81,3	15,6	24,3	4,0	6,4	20,9	12,3
55	28,3	80,7	14,5	25,3				
21h0	27,6	84,5	14,9	25,2	4,2	6,6	21,2	12,5
5	29,2	70,7	16,1	24,5				
10	29,4	72,0	17,5	23,6	4,4	6,4	20,8	12,4
15	30,4	70,5	18,6	22,8				
20	29,5	69,1	19,3	22,3	4,8	6,5	21,5	12,4
25	29,4	68,5	19,9	22,2				
30	30,1	66,9	20,1	21,8	4,9	6,8	22,9	12,5
35	28,5	67,9	20,5	21,3				
40	27,5	67,7	20,5	21,5	5,0	7,4	24,5	12,4
45	26,3	67,2	20,5	21,6				
55	25,6	61,9	20,5	21,1	4,7	7,7	25,2	13,0
50	25,5	65,0	20,5	21,1				

Digitized by Google

1841. August 27. 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Cathari-nenburg 34"5	Barnaul 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86	Singapore 40"57
22h0	16,0	11,6	7,0	13,1	1,7	2,2	1,5	3,5
5	15,6	11,9	7,5	13,6	1,9	2,4	1,6	3,9
10	14,7	11,0	8,1	14,3	2,1	2,6	1,7	4,1
15	14,5	12,0	8,0	14,1	2,5	2,7	1,8	4,3
20	15,0	12,5	9,0	14,3	2,7	3,0	2,0	4,5
25	16,4	13,6	9,5	15,0	3,0	3,3	2,2	4,8
30	16,5	13,6	10,5	16,5	3,1	3,5	2,5	4,8
35	17,1	15,0	11,0	17,2	3,9	3,7	2,8	4,9
40	17,7	15,3	12,0	19,6	3,7	4,0	2,9	4,9
45	18,0	17,3	12,5	22,2	4,3	4,4	3,1	5,0
50	19,9	10,8	15,1	26,1	4,7	4,8	3,6	5,1
55	22,4	23,0	18,0	29,5	5,8	5,3	3,8	5,1
23h0	22,8	24,4	21,0	31,4	6,2	5,5	4,3	5,0
5	22,5	25,0	22,3	32,5	6,4	5,7	4,3	5,0
10	23,3	27,0	23,2	32,4	6,6	5,8	4,3	4,7
15	25,3	26,2	25,0	31,7	6,7	5,9	4,4	4,4
20	23,2	26,7	25,0	31,5	6,7	6,0	4,4	4,1
25	23,9	26,6	26,5	30,6	6,7	6,2	4,5	4,1
30	22,0	25,6	25,8	27,7	6,4	6,2	4,5	4,1
35	19,8	20,7	24,1	25,3	6,2	6,2	4,1	4,1
40	20,0	24,4	22,1	23,7	6,0	6,1	4,0	4,1
45	19,7	22,7	20,5	20,5	5,6	6,1	4,0	4,2
50	20,0	21,5	18,2	18,6	5,4	6,1	3,8	4,3
55	19,7	19,6	17,0	16,2	4,9	6,0	3,7	4,2
0h0	18,8	18,9	15,5	13,6	4,7	6,0	3,6	4,1
5	19,1	16,7	14,5	13,0	4,5	5,9	3,5	4,1
10	16,4	13,8	12,5	12,4	3,8	5,7	3,4	4,0
15	12,4	13,0	10,5	11,0	3,5	5,4	3,2	3,9
20	13,6	14,4	9,1	9,1	3,5	5,2	3,1	3,7
25	16,4	11,5	9,6	8,9	3,0	5,2	3,1	3,7
30	13,1	12,8	9,3	8,6	2,7	5,0	3,0	3,1
35	12,7	13,5	9,1	7,9	2,7	4,7	2,8	2,9
40	13,6	13,9	8,2	6,6	2,6	4,6	2,9	2,7
45	15,2	15,0	8,0	6,4	2,7	4,6	2,8	2,7
50	15,8	15,2	8,6	7,6	2,8	4,5	2,8	2,5
55	14,8	15,5	9,7	9,0	2,8	4,5	2,8	2,4
1h0	11,8	15,6	11,0	9,8	3,3	4,6	2,9	2,6
5	12,7	16,8	11,5	9,6	3,7	4,9	3,0	3,0
10	14,2	16,9	12,0	9,6	3,7	5,1	3,3	3,1
15	15,1	17,1	11,6	10,0	3,8	5,1	3,5	3,2
20	15,3	17,4	11,5	10,0	3,8	5,2	3,5	3,2
25	14,5	17,0	12,2	10,4	3,8	5,2	3,5	3,2
30	14,1	26,1	11,4	9,4	3,5	5,0	3,4	3,0
35	17,4	13,3	10,3	8,0	3,6	4,8	3,2	2,9
40	17,3	16,0	8,3	7,5	3,5	4,5	3,0	2,6
45	19,6	16,7	8,0	8,4	3,5	4,3	3,0	2,5
50	19,9	17,0	8,8	9,1	3,5	4,3	2,9	2,4
55	19,9	18,0	9,5	9,7	3,5	4,3	2,9	2,1

Digitized by Google

1841. August 27. 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{3988}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7520}$	Singapore $\frac{1}{31800}$
22h0	28,5	62,0	21,2	20,6	4,4	7,7	24,9	13,3
5	29,4	60,0	22,0	20,9				
10	31,5	58.4	22,8	21,1	4,1	8,0	25,0	13,9
15	30,0	61,3	23,0	21,0				
20	29,2	61,2	21,9	22,0	4,0	8,6	26,4	14,3
25	26,6	65,8	21,4	23,4				
30	28,3	65,0	19,9	25,3	3,4	9,4	27,5	15,2
35	23,8	71,5	18,9	26,7				
40	19,9	78,7	15,5	29,5	2,3	10,6	29,9	16,2
45	13,5	87,0	12,1	33,0				
50	6,2	93,0	8,0	35,2	1,1	11,6	31,6	16,9
55	0,1	97,5	6,0	34,8				
23h0	4,1	94,2	5,5	33,3	1,1	11,7	31,6	16,4
5	7,2	90,8	7,2	31,0				
10	7,9	90,3	8,0	28,1	1,6	11,7	31,7	15,7
15	12.2	77,5	10,2	26,3				
20	26,3	73,4	14,5	23,8	1,9	11,1	30,4	15,1
25	29,5	68,5	16,2	20,0				
30	38,5	63,9	19,0	20,3	2,0	11,1	30,2	15,5
35	32,0	66,4	20.2	20,5				
40	30,2	66,8	18,7	29,5	2,1	11,0	30,1	15,9
45	26,7	66,2	18,0	23,0				
50	29,6	61,7	16,0	23,0	2,8	10,7	29,2	15,6
55	32,5	58,1	19,5	23,0				
0h0	37,6	55,6	20,2	23,6	3,0	10,5	29,0	15,7
5	44,5	51,0	16,5	23,7				
10	47,3	52,9	20,0	22,2	3,1	10,1	28,0	15,7
15	41,5	61,9	18,5	22,5				
20	29,7	71,2	17,0	23,4	3,3	10,8	28,0	15,8
25	22,5	65,9	15,7	23,9				
30	33,0	59,7	16,7	21,3	4,1	9,3	25,9	14,8
35	34,5	60,0	20,5	18,1				
40	30,8	62,2	21,7	17,2	4,5	9,0	25,2	14,7
45	28,1	62,5	20,2	20,2				
50	35,9	57,8	20,1	17,9	4,2	9,0	24,9	14,3
55	45,8	51,9	22,0	16,8				
1h0	54,6	50,7	23,4	16,4	4,0	9,1	24,5	14,5
5	50,0	53,0	22,5	17,0				
10	46,3	56,5	21,9	18,5	4,0	9,4	24,4	15,2
15	44,9	57,0	21,2	18,5				
20	50,0	54,0	20,5	19,0	3,9	9,8	24,5	15,5
25	56,6	51,0	21,3	18,8				
30	54,2	55,3	22,9	17,0	4,0	10,0	24,8	16,0
35	41,5	62,9	21,4	18,5				
40	31,5	68,1	18,7	20,4	4,0	10,2	25,0	16,1
45	27,0	68,5	17,8	20,6				
50	30,2	67,0	18,8	17,8	4,1	10,0	24,1	15,4
55	30,2	66,0	19,0	18,5				

Digitized by Google

1841. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Cathari-nenburg 34″5	Barnaul 34″5	Ner-tschinsk 34″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Trevan-drum. 39″86	Singapore 40″57
2h0	20,3	19,0	9,8	9,6	2,6	4,2	2,9	2,0
5	20,6	19,6	10,2	9,3	2,6	4,1	2,9	2,0
10	21,2	20,0	10,4	9,2	2,6	4,1	2,8	2,0
15	21,5	20,1	10,3	8,5	2,6	4,0	2,8	2,0
20	21,6	21,0	10,4	8,7	2,6	4,1	2,8	1,9
25	20,6	21,7	10,7	9,2	2,7	4,1	2,8	2,0
30	22,5	22,5	11,0	10,6	2,7	4,1	2,8	1,9
35	25,2	24,2	12,5	12,3	3,6	4,3	2,9	2,0
40	26,3	27,5	14,0	14,5	3,7	4,5	3,2	2,0
45	28,5	16,3	17,8	15,6	4,6	4,7	3,3	1,9
50	30,8	39,4	21,2	16,2	5,1	4,9	3,4	1,9
55	37,0	39,3	24,0	16,0	5,6	5,0	3,5	1,7
3h0	42,5	40,5	24,7	15,6	5,6	5,1	3,3	1,7
5	44,8	37,5	23,4	14,2	5,5	5,1	3,5	1,8
10	42,5	36,2	21,0	12,5	4,9	5,0	3,4	1,9
15	38,1	31,7	19,1	11,6	4,7	5,0	3,2	1,9
20	35,5	28,3	16,9	11,0	3,9	4,9	3,0	1,9
25	32,4	25,1	14,0	10,3	2,7	4,7	3,0	2,0
30	31,3	23,4	12,5	9,9	3,5	4,4	2,8	2,0
35	31,7	22,9	11,0	10,1	3,2	4,4	2,9	2,0
40	30,7	22,0	10,5	10,9	3,2	4,4	2,8	2,1
45	29,7	22,0	10,5	11,1	3,0	4,4	2,5	2,0
50	30,1	22,0	10,5	11,1	2,9	4,3	2,5	2,0
55	29,4	22,5	10,5	10,4	3,0	4,3	2,5	2,0
4h0	28,6	23,0	11,0	10,5	3,4	4,3	2,8	2,0
5	28,3	21,8	11,1	10,5	3,1	4,3	2,7	1,9
10	28,1	21,0	10,3	10,2	2,9	4,1	2,7	2,0
15	27,0	20,0	10,0	10,9	2,8	4,0	2,7	2,0
20	26,1	20,1	9,5	11,4	2,8	4,0	2,5	2,1
25	27,5	21,1	10,3	11,6	2,9	4,1	2,5	2,1
30	28,1	21,2	10,3	11,1	2,8	4,1	2,3	2,1
35	28,7	21,8	10,3	10,2	2,9	4,0	2,3	2,0
40	29,1	21,6	9,5	9,4	2,8	4,0	2,3	2,0
45	29,6	21,5	8,7	9,0	2,8	4,0	2,2	1,9
50	30,2	22,0	8,8	8,9	2,8	4,0	2,3	1,9
55	31,3	22,5	9,0	9,2	3,0	4,1	2,5	2,0
5h0	31,9	23,0	9,5	9,0	3,3	4,2	2,5	2,0
5	31,3	23,1	10,0	9,3	3,5	4,4	2,4	2,0
10	30,6	23,1	10,5	9,5	3,6	4,4	2,4	2,1
15	30,6	23,7	10,5	10,0	3,7	4,4	2,5	2,1
20	30,6	23,6	11,3	10,5	3,7	4,5	2,8	2,1
25	29,4	23,8	11,0	10,9	3,7	4,5	2,9	2,2
30	29,5	23,8	11,7	11,0	3,7	4,4	2,7	2,2
35	29,0	24,6	11,5	10,9	3,7	4,4	2,6	2,2
40	29,9	26,3	12,0	11,2	3,7	4,4	2,7	2,2
45	30,5	27,0	13,8	12,6	4,2	4,7	2,8	2,2
50	31,3	28,3	14,5	13,5	4,5	4,8	2,8	2,4
55	32,8	31,3	15,3	14,1	4,8	4,9	2,7	2,3

1841. August 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Catharinenburg	Barnaul $\frac{1}{3370}$	Nertschinsk	Simla $\frac{1}{3986}$	Madras	Trevandrum $\frac{1}{7520}$	Singapore $\frac{1}{51800}$
2h0	33,1	63,5	20,8	15,8	4,6	9,8	23,4	14,7
5	34,4	62,0	22,7	16,2				
10	36,0	58,1	23,0	14,1	4,9	9,6	22,5	14,3
15	39,5	56,1	24,4	14,8				
20	41,6	52,8	25,7	14,5	5,0	9,5	22,1	14,0
25	47,6	52,5	26,2	13,0				
30	43,8	55,2	25,0	13,8	4,8	9,9	22,4	14,2
35	36,3	61,9	25,3	14,2				
40	31,7	65,4	24,4	13,0	4,6	10,0	22,5	13,7
45	29,4	63,0	24,7	7,1				
50	31,5	54,1	28,5	4,4	5,0	9,3	21,8	12,2
55	32,7	48,4	33,4	2,6				
3h0	35,0	40,5	36,5	0,0	5,8	9,0	20,6	11,6
5	39,3	36,5	37,8	2,3				
10	46,0	36,3	36,3	3,7	5,8	9,0	20,5	12,0
15	50,0	38,0	36,5	5,2				
20	50,3	39,5	35,6	5,6	5,9	9,0	20,3	12,5
25	45,1	45,5	32,3	7,8				
30	35,7	51,3	31,9	13,0	5,0	9,7	20,3	13,6
35	32,1	52,9	29,0	14,1				
40	32,6	52,6	27,3	15,2	5,0	9,7	20,5	13,6
45	36,0	50,9	27,3	15,0				
50	39,1	49,0	27,9	12,5	5,0	9,6	20,5	13,2
55	45,3	45,2	28,8	12,6				
4h0	47,7	45,0	29,3	11,5	5,1	9,6	20,1	13,4
5	45,3	45,8	29,7	12,0				
10	40,5	48,0	30,3	11,5	5,0	9,9	20,2	13,8
15	33,0	51,0	29,2	12,5				
20	26,4	55,5	27,2	13,9	4,9	10,1	19,9	14,0
25	25,7	52,1	26,4	14,2				
30	28,9	49,3	27,7	13,9	5,0	9,9	19,6	13,6
35	33,7	45,5	26,3	13,4				
40	37,9	42,9	28,5	12,2	5,2	9,7	19,4	13,5
45	42,0	41,0	31,3	12,3				
50	38,6	44,0	31,4	12,1	5,0	10,2	19,6	13,8
55	38,6	43,1	29,0	12,9				
5h0	36,0	43,0	29,8	12,5	4,9	10,3	20,1	14,0
5	43,4	42,0	28,2	13,1				
10	43,0	44,0	30,8	12,6	4,9	10,6	20,4	14,2
15	40,4	46,3	29,0	12,0				
20	38,0	47,2	28,8	12,6	4,4	10,7	20,6	14,4
25	40,4	46,4	27,8	12,9				
30	39,3	45,6	28,4	12,4	4,6	10,8	20,0	14,2
35	41,6	45,0	28,7	12,9				
40	39,1	46,1	30,8	10,4	4,9	10,6	20,1	13,8
45	39,6	47,5	30,5	7,4				
50	41,0	46,1	30,7	10,6	4,9	10,6	19,7	13,6
55	41,6	43,0	31,4	9,6				

1841. August 28.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Katharinenburg 34"5	Barnaul 34"5	Nertschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevandrum 39"86	Singapore 40"57
6h0	34,5	33,9	17,1	14,9	4,9	4,9	3,0	2,2
5	37,2	36,0	18,8	14,7	5,0	5,0	3,1	2,1
10	39,1	34,8	19,2	15,0	4,8	5,0	2,9	2,0
15	37,9	31,5	17,8	14,2	5,0	4,9	2,7	2,1
20	38,2	29,3	16,2	14,5	4,8	4,9	3,1	2,1
25	42,2	27,0	16,1	15,2	4,6	4,8	2,9	1,9
30	38,8	24,6	15,7	15,0	4,6	4,7	2,7	2,0
35	33,5	25,1	13,5	18,9	4,5	4,5	2,6	2,1
40	36,1	26,2	13,2	14,5	4,5	4,7	2,9	2,3
45	42,7	25,6	15,0	14,3	4,5	4,9	2,8	2,5
50	41,9	24,6	13,7	13,1	4,3	4,9	2,9	2,6
55	39,8	24,7	12,6	12,4	4,2	4,7	3,0	2,3
7h0	40,8	25,1	12,1	13,0	4,1	4,7	3,0	2,5
5	34,3	25,8	12,5	12,6	4,0	4,8	3,2	2,4
10	28,6	25,5	12,8	12,2	3,9	4,7	3,0	2,3
15	33,8	25,8	12,4	11,7	3,9	4,7	2,6	2,2
20	32,3	26,2	12,0	11,3	3,8	4,7	3,0	2,2
25	30,3	26,9	12,0	11,9	3,8	4,7	3,0	2,3
30	34,1	26,0	12,8	12,4	3,9	4,7	3,0	2,4
35	39,4	26,2	13,1	13,2	4,0	4,7	2,9	2,3
40	37,7	26,7	13,3	13,9	4,1	4,7	3,1	2,4
45	25,0	27,1	11,4	14,0	4,2	4,8	3,4	2,7
50	36,3	27,0	13,9	13,8	4,4	4,8	3,3	2,5
55	38,0	26,1	13,4	13,6	4,4	4,8	3,0	2,5
8h0	35,6	25,1	13,0	13,2	4,2	4,7	3,0	2,4
5	34,2	24,9	12,3	12,7	3,9	4,7	3,0	2,3
10	34,6	25,8	12,3	13,1	3,9	4,7	2,9	2,3
15	35,7	26,9	13,1	13,9	4,5	4,8	3,0	2,4
20	37,8	27,8	13,8	14,5	4,6	4,9	3,0	2,5
25	38,9	28,7	14,3	15,0	4,7	5,0	3,5	2,5
30	39,0	29,0	14,9	15,8	4,8	5,1	3,5	2,6
35	36,8	27,3	15,3	15,6	4,8	5,1	3,5	2,8
40	36,6	26,9	15,5	14,8	4,7	5,1	3,5	3,0
45	36,7	27,0	14,2	14,6	4,7	5,0	3,5	2,6
50	38,2	28,3	14,9	15,0	4,8	5,1	3,4	2,8
55	38,1	30,2	15,8	15,6	5,2	5,3	3,4	2,9
9h0	41,2	31,4	16,8	16,5	5,6	5,6	3,5	3,4
5	41,1	30,9	17,0	14,9	5,5	5,6	3,5	3,1
10	41,9	31,0	16,0	14,8	5,3	5,5	3,5	3,0
15	40,8	31,0	15,8	14,5	5,1	5,3	3,5	2,9
20	41,0	31,0	15,4	13,9	4,9	5,1	3,0	3,0
25	42,0	32,0	15,3	13,9	5,1	5,1	3,0	2,5
30	41,5	33,1	16,0	14,1	5,4	5,3	3,4	2,6
35	42,0	33,4	16,5	14,7	5,5	5,3	3,3	2,9
40	41,8	33,5	16,9	14,9	5,6	5,4	3,6	2,9
45	42,0	33,0	17,0	15,3	5,6	5,5	3,5	2,6
50	40,5	32,0	17,0	15,1	5,6	5,4	3,5	2,9
55	39,6	31,1	17,0	15,5	5,6	5,5	3,5	2,7
10h0	38,1			15,7				

Digitized by Google

1841. August 28.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Barnaul $\frac{1}{3370}$	Nerschinsk	Simla $\frac{1}{3986}$	Madras	Trevandrum $\frac{1}{7520}$	Singapore $\frac{1}{31800}$
6h0	38,1	41,5	33,1	6,9	5,3	10,3	19,3	12,8
5	34,5	37,5	34,6	6,4				
10	39,1	36,5	36,7	5,1	5,4	9,9	18,5	11,8
15	44,9	33,0	36,7	5,3				
20	46,3	32,7	35,5	7,1	6,0	10,2	19,0	12,4
25	53,3	34,5	33,0	7,1				
30	60,3	31,5	33,9	6,5	6,0	9,9	18,1	12,2
35	56,2	36,3	34,6	8,0				
40	48,5	34,0	31,7	9,9	6,1	9,8	17,7	12,2
45	54,1	33,2	33,1	8,9				
50	57,6	33,5	33,9	8,9	6,1	9,6	17,2	12,1
55	56,0	34,3	33,6	9,6				
7h0	54,8	32,5	32,8	10,3	6,0	9,4	16,7	11,8
5	53,0	41,1	33,1	11,1				
10	45,0	45,0	33,2	11,1	6,0	9,6	17,1	12,3
15	39,2	45,6	31,6	11,7				
20	41,9	46,8	26,2	12,4	5,9	10,0	17,5	12,5
25	35,7	47,6	30,6	13,5				
30	33,5	47,8	28,4	14,6	5,9	10,3	17,5	12,8
35	40,4	43,8	28,2	13,4				
40	44,4	43,1	31,7	11,0	5,9	9,6	16,5	12,0
45	43,6	42,5	31,1	11,5				
50	42,5	40,6	32,3	9,5	5,9	9,7	16,1	11,9
55	46,1	38,1	34,0	9,9				
8h0	49,0	38,8	33,3	10,1	6,0	9,6	16,4	12,0
5	48,1	37,0	33,3	10,3				
10	47,6	39,0	34,1	9,8	6,0	9,6	16,7	12,0
15	43,4	42,0	34,1	10,0				
20	44,9	41,2	32,4	9,1	5,8	9,9	16,9	12,2
25	45,3	44,1	32,2	9,6				
30	44,4	42,8	30,8	11,5	5,5	10,0	16,4	12,2
35	48,8	39,0	30,3	11,4				
40	46,8	41,3	32,2	10,5	5,5	9,9	16,5	12,2
45	46,7	39,6	31,6	10,5				
50	48,4	39,0	33,1	7,5	6,0	9,6	16,6	11,8
55	45,3	39,5	34,1	9,0				
9h0	43,9	37,0	34,1	8,6	6,0	9,4	16,2	11,5
5	44,0	37,9	34,8	9,3				
10	42,7	34,1	34,5	8,3	6,1	9,5	16,4	11,6
15	42,3	33,3	35,2	8,9				
20	40,5	33,6	35,8	7,9	6,0	9,4	15,8	11,5
25	41,2	34,0	35,9	7,9				
30	38,3	35,4	36,2	5,5	5,9	9,5	16,0	11,8
35	37,9	37,0	35,1	7,0				
40	39,4	38,1	34,0	7,1	5,8	9,6	16,1	11,6
45	41,1	40,3	34,9	8,4				
50	44,5	41,1	34,4	6,4	5,2	9,6	16,1	11,5
55	44,8	43,4	33,1	8,6				
10h0	46,4			8,0				

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Katharinenburg 34″5	Barnaul 34″5	Nertschinsk 34″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Trevandrum 39″86
10h0	6,1	9,2	5,2	6,0	2,7	10,1	3,9
5	6,0	9,0	5,5	6,2	2,7	10,1	3,9
10	6,0	9,0	5,5	5,6	2,5	10,1	3,7
15	5,9	9,0	5,2	6,0	2,5	10,0	3,5
20	5,7	9,0	5,0	6,1	2,5	10,0	3,5
25	5,3	9,0	5,0	6,0	2,5	10,0	3,5
30	5,2	8,4	5,2	5,4	2,3	10,0	3,4
35	5,1	9,0	5,0	5,4	2,2	9,9	3,4
40	5,1	10,0	5,0	5,7	2,5	10,0	3,7
45	5,5	10,0	5,3	6,1	2,7	10,1	3,6
50	5,8	9,2	5,6	6,0	2,6	10,0	3,5
55	5,4	8,0	6,2	5,5	2,4	10,0	3,5
11h0	4,9	8,0	5,3	5,5	2,0	9,7	3,1
5	5,0	9,0	4,5	5,4	2,0	9,7	3,2
10	5,0	9,0	4,4	5,5	2,1	9,8	3,5
15	5,0	9,0	5,0	5,4	2,1	9,8	3,3
20	5,0	9,0	5,0	5,6	2,1	9,7	3,4
25	5,0	8,6	5,0	5,4	2,0	9,7	3,3
30	5,0	8,2	5,0	5,0	2,0	9,7	3,1
35	5,0	8,0	4,5	5,1	2,0	9,6	3,0
40	4,3	7,9	4,2	4,5	1,9	9,6	3,1
45	4,0	8,3	4,0	4,6	1,0	9,6	3,2
50	5,0	9,0	4,1	5,1	1,0	9,7	3,2
55	5,0	9,0	4,5	5,5	1,1	9,6	3,3
12h0	5,0	8,0	5,0	5,1	1,9	9,6	3,4
5	4,8	7,5	4,3	4,7	2,0	9,4	3,2
10	4,6	7,0	4,0	4,7	1,9	9,4	3,0
15	4,3	6,5	3,5	4,4	1,8	9,3	3,5
20	4,1	7,0	3,0	4,5	1,7	9,3	3,0
25	4,5	8,0	3,0	4,5	1,9	9,3	3,2
30	5,0	8,0	3,9	4,1	1,9	9,4	3,4
35	4,9	8,0	3,5	4,7	1,9	9,3	3,4
40	4,8	8,0	3,5	4,8	1,9	9,3	3,2
45	4,2	7,8	3,6	4,9	1,9	9,2	3,2
50	4,2	7,0	3,2	4,7	1,9	9,2	3,0
55	4,0	7,0	3,0	4,9	1,8	9,1	2,9
13h0	4,0	8,0	2,6	4,9	1,7	9,0	3,0
5	4,1	7,9	2,6	4,8	1,6	9,1	3,1
10	4,1	7,5	2,7	4,9	1,5	9,3	2,9
15	4,0	6,3	2,9	4,7	1,4	9,2	3,0
20	3,8	6,5	2,4	4,7	1,2	9,0	2,6
25	3,8	6,4	2,0	4,6	1,2	9,0	2,5
30	3,7	7,0	2,0	4,6	1,2	9,0	2,6
35	3,9	7,0	2,0	4,7	1,1	9,0	2,0
40	3,8	6,1	2,7	4,5	1,1	8,8	1,8
45	3,6	6,3	2,5	4,2	1,1	8,7	2,1
50	3,6	6,0	2,7	4,0	1,0	8,7	1,6
55	3,1	5,1	2,3	3,8	1,0	8,4	1,7

Digitized by Google

1841. November 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Nertschinsk	Simla $\frac{1}{6150}$	Madras	Trevandrum $\frac{1}{7410}$
10h0	20,1	21,5	2,2	0,2	2,0	7,3	7,2
5	19,9	24,5	3,0	1,5	2,0		7,3
10	20,3	24,0	2,7	0,1	2,1	7,2	7,4
15	20,0	26,5	2,5	0,5	2,2		7,4
20	20,1	20,8	3,1	0,1	2,2	7,2	7,4
25	19,4	23,0	2,6	0,5	2,1		7,5
30	21,2	22,7	2,0	0,5	2,5	7,1	7,5
35	21,2	24,5	4,6	1,1	2,5		7,4
40	20,0	22,0	3,9	0,6	2,5	7,2	7,3
45	19,6	24,4	3,5	1,7	2,3		7,4
50	20,1	22,5	4,5	1,9	2,6	7,1	7,5
55	20,6	23,9	4,5	4,4	2,8		7,7
11h0	21,4	18,0	5,0	2,4	2,9	7,0	7,9
5	21,0	14,4	4,0	1,0	2,9		7,8
10	19,7	24,1	4,7	2,0	2,9	7,0	7,7
15	20,7	13,0	3,5	1,9	3,0		8,0
20	19,9	22,1	5,1	2,6	2,9	7,1	7,8
25	19,1	14,1	3,2	3,4	2,9		8,0
30	19,5	14,6	3,5	3,6	2,9	7,0	8,0
35	19,3	19,5	4,7	2,9	2,9		8,0
40	18,9	15,0	4,1	3,1	2,9	7,0	8,0
45	19,3	20,0	4,6	2,6	2,9		8,0
50	19,0	23,0	3,8	2,3	2,9	7,2	7,8
55	17,3	24,2	5,7	2,6	2,5		7,9
12h0	18,6	16,2	4,2	1,6	2,8	7,2	8,0
5	20,0	13,7	4,0	2,7	2,9		8,0
10	20,4	18,5	4,6	2,3	2,9	7,0	8,3
15	21,4	18,5	5,5	2,4	3,1		8,6
20	21,7	21,7	6,5	2,2	3,2	7,0	8,8
25	21,1	21,7	4,6	3,0	3,3		9,1
30	22,1	16,0	7,5	3,6	3,4	6,9	9,8
35	21,8	17,5	8,8	2,8	3,5		9,5
40	20,8	14,7	6,8	4,1	3,4	6,8	9,2
45	20,1	24,1	9,8	3,4	3,2		9,5
50	20,1	23,0	7,4	3,1	3,1	6,9	9,2
55	20,0	14,2	7,8	5,2	3,2		9,3
13h0	19,9	25,0	7,2	2,9	3,0	6,9	9,5
5	18,7	19,0	6,8	2,8	3,0		9,1
10	18,4	25,2	2,3	2,8	3,1	7,1	9,0
15	19,4	22,1	6,1	3,8	3,2		9,8
20	19,9	20,5	7,5	2,6	3,1	6,8	9,7
25	18,9	14,5	7,7	2,5	3,2		9,8
30	19,1	23,5	6,5	2,1	3,3	6,8	10,0
35	18,7	12,0	6,4	2,0	3,2		10,1
40	19,0	20,0	6,9	2,8	3,2	6,7	10,5
45	19,0	12,5	5,9	3,2	3,2		10,6
50	20,0	24,0	6,5	2,9	3,4	6,5	11,0
55	20,9	10,0	4,8	2,8	3,8		11,8

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Barnaul 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86
14h0	2,9	5,0	1,9	3,9	1,0	8,4	1,4
5	2,7	4,9	2,0	3,9	1,0	8,3	1,4
10	2,2	5,1	1,9	3,9	1,0	8,4	1,7
15	2,5	5,1	1,6	3,5	1,0	8,4	1,7
20	2,6	5,1	1,8	4,1	1,0	8,5	1,7
25	2,8	5,2	1,8	3,6	1,0	8,5	1,0
30	2,7	5,0	1,8	3,9	1,0	8,5	1,0
35	2,4	5,3	2,0	4,2	1,0	8,5	1,3
40	2,9	6,0	1,9	3,6	1,1	8,5	0,7
45	3,1	6,2	2,2	3,5	1,1	8,5	0,8
50	3,8	6,2	2,5	3,5	1,2	8,5	1,4
55	3,6	6,3	3,3	3,4	1,1	8,5	0,9
15h0	4,1	6,8	3,9	2,8	1,2	8,4	1,0
5	4,0	7,2	3,8	2,8	1,3	8,4	0,5
10	4,4	7,0	4,2	2,9	1,5	8,4	0,9
15	4,8	7,2	4,5	2,3	1,3	8,2	0,7
20	5,1	7,1	4,0	2,5	1,5	8,2	0,8
25	4,8	6,9	4,7	2,3	1,3	8,2	1,0
30	4,6	6,4	4,7	2,3	1,4	8,2	0,9
35	3,9	6,2	4,4	2,7	1,8	8,2	0,7
40	3,4	6,1	4,7	2,6	1,9	8,2	1,0
45	3,8	6,2	4,5	2,6	2,0	8,3	0,9
50	4,0	6,0	4,8	2,7	1,9	8,5	1,1
55	3,9	6,0	5,8	2,6	2,0	8,5	0,9
16h0	3,9	6,0	5,0	2,5	2,1	8,7	0,9
5	3,9	6,1	5,0	2,3	2,1	8,8	1,0
10	4,1	6,7	5,0	2,1	2,2	8,9	1,0
15	5,0	7,4	5,0	1,6	2,2	8,8	1,0
20	7,0	7,2	5,0	0,8	2,5	8,9	1,1
25	8,8	7,0	5,3	0,5	2,1	8,8	1,1
30	9,1	7,1	4,8	0,9	2,3	8,7	1,0
35	9,2	7,3	4,7	1,1	2,4	8,8	1,0
40	9,1	7,2	4,7	1,3	2,2	8,7	1,0
45	9,6	7,5	5,2	0,8	2,4	8,7	0,9
50	10,2	7,8	4,4	0,4	2,4	8,7	0,9
55	10,2	8,0	4,0	0,4	2,2	8,7	0,9
17h0	10,0	8,1	4,0	0,7	2,2	8,7	0,9
5	9,5	8,4	3,9	1,1	2,3	8,9	1,1
10	9,4	9,0	4,0	1,3	2,4	8,9	1,3
15	9,1	9,5	4,0	1,7	2,4	9,0	1,3
20	9,0	9,4	4,0	1,8	2,6	9,0	1,4
25	9,0	9,3	4,2	1,8	2,8	9,1	1,5
30	8,8	9,4	4,2	1,9	2,8	9,2	1,5
35	8,7	10,0	4,2	1,3	2,8	9,2	1,7
40	8,2	9,2	4,0	2,2	2,9	9,3	1,8
45	8,0	9,9	4,3	1,8	2,9	9,3	2,3
50	7,9	9,9	4,0	2,5	2,9	9,3	2,4
55	7,9	9,0	4,2	2,1	2,3	9,0	2,6

Digitized by Google

1841. November 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{6150}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7410}$
14h0	21,1	23,1	6,5	2,1	4,0	6,1	11,9
5	21,2	17,5	7,1	2,5	4,2		11,9
10	20,4	22,5	6,5	2,2	4,2	6,0	11,7
15	20,4	18,0	7,8	2,5	4,2		11,5
20	21,0	19,7	5,5	3,3	4,3	5,8	12,7
25	21,1	19,6	3,5	2,3	4,6		12,5
30	21,2	23,0	6,4	2,5	4,9	5,5	13,2
35	21,1	20,5	7,9	2,4	4,9		13,5
40	21,1	19,2	9,9	2,5	4,9	5,3	13,7
45	22,0	16,4	5,2	1,8	5,0		13,8
50	23,0	12,9	6,6	2,1	5,0	5,0	14,4
55	22,2	12,8	10,0	2,8	5,0		14,8
15h0	22,3	13,7	9,4	2,4	5,3	4,4	15,4
5	22,1	14,5	8,5	2,4	5,2		15,1
10	23,1	11,1	6,3	2,9	5,5	4,1	15,7
15	23,0	14,1	10,0	2,6	5,9		16,1
20	22,9	13,5	12,5	4,1	6,0	3,6	17,0
25	23,5	17,2	9,6	4,1	6,0		17,2
30	24,5	19,6	9,8	3,1	6,3	3,4	17,1
35	23,5	8,7	8,5	3,6	6,3		17,6
40	23,1	6,9	6,5	3,4	6,3	3,3	17,5
45	22,8	14,5	10,4	2,7	6,9		17,6
50	24,0	7,5	10,5	2,7	7,0	2,8	17,8
55	24,4	11,5	6,5	3,0	7,2		18,0
16h0	24,1	23,0	8,0	3,0	7,6	2,7	18,8
5	24,1	14,0	5,9	2,2	7,5		18,4
10	23,8	23,7	7,2	3,3	7,4	2,7	18,2
15	25,5	23,0	6,5	2,4	7,9		18,2
20	24,1	15,0	6,4	2,0	7,9	2,1	19,0
25	26,9	18,0	6,3	3,0	8,0		19,5
30	25,7	19,5	5,7	3,6	8,0	1,8	19,9
35	26,1	13,0	5,7	3,5	8,3		20,0
40	25,1	2,5	7,5	2,9	8,3	1,6	20,0
45	25,9	18,5	6,0	3,8	8,4		19,9
50	25,9	14,0	6,2	3,6	8,6	1,2	20,0
55	26,3	10,5	4,6	4,1	8,8		20,0
17h0	24,8	29,0	6,0	3,0	8,3	1,3	20,0
5	23,3	14,1	5,5	3,3	8,0		19,0
10	23,5	13,5	4,3	3,0	8,0	1,0	19,7
15	22,3	9,0	4,3	3,2	8,2		19,8
20	21,4	17,5	3,4	3,3	8,0	1,2	19,5
25	22,2	10,0	1,0	2,7	8,0		19,0
30	22,7	8,0	3,2	3,0	8,0	1,2	19,0
35	22,8	0,0	4,9	2,9	8,0		18,5
40	21,9	20,0	8,8	3,4	7,9	1,1	18,6
45	23,1	17,1	2,5	3,2	8,0		18,3
50	21,0	15,0	3,4	2,2	8,0	1,1	18,4
55	22,2	16,0	3,5	3,7	8,0		18,0

Digitized by Google

1841. November 26.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Catharinenburg 34"5	Barnaul 34"5	Nertschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevandrum 39"86
18h0	7,8	9,0	3,6	1,9	2,1	9,0	2,6
5	7,9	9,0	3,3	1,5	1,9	9,0	2,5
10	7,6	8,7	2,7	1,4	1,8	9,0	2,4
15	7,8	8,1	2,3	1,1	1,2	8,9	2,3
20	7,2	7,9	2,0	0,5	1,0	8,7	2,3
25	7,2	7,4	1,1	0,5	1,0	8,7	2,1
30	7,1	7,0	1,3	0,9	0,9	8,7	2,0
35	7,0	7,2	1,3	0,9	0,8	8,5	1,8
40	7,0	7,2	0,9	1,1	0,8	8,7	1,9
45	6,8	7,2	1,0	1,4	0,8	8,7	2,0
50	6,2	7,2	1,0	1,7	0,8	8,8	2,0
55	5,3	7,2	1,3	2,0	0,8	8,9	2,0
19h0	4,8	7,0	1,2	2,2	0,8	9,0	2,1
5	5,7	7,1	1,7	2,8	0,8	9,0	2,4
10	4,4	7,2	1,7	3,5	0,8	9,0	2,3
15	4,0	7,2	1,9	3,5	0,8	9,0	2,5
20	4,2	7,1	2,2	3,8	0,9	9,0	2,5
25	4,1	7,1	2,0	4,2	0,8	9,1	2,5
30	4,0	7,9	2,3	3,8	0,9	9,1	2,5
35	4,1	6,8	2,2	3,9	0,9	9,1	2,5
40	4,3	6,6	2,0	3,8	0,6	9,1	2,5
45	4,0	6,2	2,0	3,8	0,9	9,1	2,6
50	4,0	5,8	1,9	4,0	0,9	9,1	2,6
55	4,0	6,0	2,0	3,8	0,7	9,1	2,7
20h0	4,2	6,0	1,7	4,0	0,9	9,1	3,0
5	3,9	5,4	1,6	3,2	0,9	9,1	3,0
10	4,2	5,8	1,7	3,6	0,8	9,1	3,0
15	3,6	5,2	1,4	3,5	0,9	9,1	3,1
20	3,0	5,0	1,5	3,5	0,8	9,1	3,3
25	2,8	5,0	1,2	3,2	0,8	9,1	3,4
30	2,6	5,1	1,2	3,6	0,9	9,1	3,7
35	2,4	5,4	1,3	3,8	0,9	9,1	3,7
40	2,2	5,1	1,6	4,2	1,0	9,1	4,0
45	2,2	5,0	1,7	4,1	1,0	9,1	4,0
50	2,0	5,0	2,0	4,2	1,0	9,1	4,0
55	1,8	5,0	2,1	4,2	1,1	9,9	4,0
21h0	1,8	5,0	2,0	4,4	1,0	9,9	4,0
5	1,4	4,9	2,0	3,9	1,0	9,7	4,1
10	1,0	5,0	2,1	3,9	1,1	9,7	4,1
15	1,0	4,9	2,1	4,1	1,1	9,7	4,2
20	0,9	4,9	2,3	4,4	1,3	9,8	4,2
25	1,2	5,0	2,5	4,5	1,4	9,9	4,4
30	1,5	5,0	2,7	4,2	1,4	9,9	4,5
35	1,1	4,8	2,7	4,3	1,4	9,9	4,3
40	1,2	4,7	3,0	4,5	1,5	9,9	4,3
45	1,0	4,3	2,7	4,3	1,6	9,8	4,4
50	1,4	4,4	2,7	4,1	1,7	9,9	4,2
55	1,5	4,4	2,8	4,5	1,8	10,0	4,2

1841. November 26.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{6150}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7410}$
18h0	22,1	23,0	3,4	4,0	8,0	1,0	18,0
5	21,7	16,8	4,2	4,8	8,0		17,7
10	20,4	11,4	4,9	5,0	8,0	0,6	18,0
15	21,0	15,8	4,9	5,4	8,0		18,1
20	20,8	13,0	7,4	5,1	8,0	0,5	18,2
25	20,8	20,4	8,0	5,6	8,1		18,5
30	20,4	9,3	4,3	5,3	8,0	0,6	18,0
35	20,0	12,6	3,9	5,3	8,0		17,9
40	19,0	14,6	5,7	5,6	7,9	1,0	17,2
45	17,8	21,0	5,3	4,1	7,4		16,5
50	17,1	16,5	4,5	4,3	7,1	1,4	16,0
55	16,5	1,0	11,7	3,7	7,0		15,6
19h0	15,7	20,7	9,0	4,5	6,9	1,7	15,6
5	15,9	15,5	2,9	4,4	6,9		15,0
10	14,7	12,0	6,4	3,8	6,5	2,0	14,9
15	14,0	17,2	7,6	3,0	6,2		14,4
20	13,8	8,5	7,3	3,4	6,0	2,4	14,0
25	13,5	15,5	8,2	3,4	6,0		13,8
30	13,1	16,5	6,3	3,9	6,0	2,5	13,5
35	13,0	14,2	6,8	4,9	6,0		13,2
40	12,8	3,9	6,1	2,9	5,9	2,9	12,4
45	13,0	11,0	6,3	2,7	5,7		12,4
50	13,5	11,5	7,8	3,8	5,7	3,3	12,2
55	12,5	13,6	5,5	3,7	5,7		12,0
20h0	11,2	8,0	6,9	3,9	5,3	3,5	12,0
5	13,6	12,9	5,5	2,9	5,1		11,8
10	10,0	9,9	6,5	3,9	5,0	4,0	11,4
15	10,3	14,2	5,4	3,8	4,9		11,2
20	10,2	14,5	6,2	3,3	4,6	4,6	10,9
25	10,8	14,5	6,2	3,4	4,2		10,2
30	11,0	18,0	5,2	2,6	4,1	5,0	9,8
35	10,4	18,5	6,5	3,2	4,0		9,5
40	9,8	9,3	6,2	3,1	3,7	5,0	9,0
45	10,1	7,5	6,0	3,1	3,8		9,0
50	9,8	18,5	7,5	3,0	3,8	5,5	8,5
55	9,9	9,7	6,5	3,2	3,7		8,0
21h0	7,1	13,1	5,7	3,8	3,4	6,0	7,5
5	6,3	8,8	5,5	3,5	3,1		7,0
10	9,6	18,9	3,0	3,0	3,1	6,4	6,8
15	10,5	13,3	5,2	3,5	3,1		6,4
20	10,4	17,5	7,4	3,2	3,0	6,5	6,2
25	10,6	15,0	7,0	3,2	3,0		6,2
30	11,0	15,0	6,5	3,8	2,9	6,7	6,0
35	11,3	15,0	6,0	3,9	2,9		6,0
40	10,8	12,5	7,3	4,0	2,9	6,9	5,5
45	10,3	6,0	8,0	3,9	2,8		5,1
50	12,0	7,5	7,2	5,0	2,8	7,0	4,8
55	11,5	23,2	7,7	3,7	2,5		4,3

Digitized by Google

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Barnaul 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86
22h0	2,0	4,3	2,6	4,8	1,7	10,0	4,2
5	2,1	5,0	2,7	4,4	1,9	10,0	4,2
10	2,0	5,0	2,5	4,8	2,0	10,2	4,3
15	2,0	5,0	3,2	4,2	1,9	10,2	4,2
20	2,2	4,5	3,0	4,7	1,7	10,3	4,2
25	2,0	4,2	2,8	4,4	1,9	10,4	4,2
30	2,0	4,5	3,1	4,3	1,9	10,4	4,3
35	2,2	4,6	3,0	4,3	1,9	10,4	4,2
40	2,9	5,0	3,0	4,4	2,0	10,4	4,3
45	2,8	5,0	3,0	4,0	2,0	10,5	4,3
50	2,7	5,2	3,2	4,0	2,0	10,5	4,3
55	2,7	5,2	3,2	3,7	2,0	10,6	4,3
23h0	3,0	5,4	3,1	3,5	2,0	10,6	4,2
5	2,8	2,6	3,0	4,3	2,1	10,6	4,3
10	2,9	0,4	3,3	4,3	2,1	10,6	4,2
15	2,9	6,1	3,6	4,5	2,1	10,5	4,3
20	2,6	2,6	3,7	4,7	2,1	10,6	4,3
25	2,8	5,6	4,0	4,6	2,1	10,4	4,3
30	2,5	5,8	3,7	4,2	2,1	10,4	4,2
35	3,9	6,1	3,5	4,3	2,2	10,4	4,3
40	3,0	6,0	3,5	4,5	2,2	10,5	4,4
45	3,0	6,0	3,5	4,2	2,2	10,6	4,4
50	3,2	5,5	3,5	4,3	2,2	10,5	4,4
55	3,0	5,2	3,7	4,2	2,1	10,4	4,3
0h0	3,0	5,2	3,2	4,1	2,2	10,3	4,3
5	3,0	5,2	3,2	4,1	2,4	10,4	4,4
10	3,1	5,0	3,2	3,5	2,4	10,4	4,4
15	3,0	5,0	3,2	3,3	2,2	10,3	4,5
20	3,1	5,0	3,0	3,1	2,2	10,3	4,4
25	3,2	5,0	2,7	3,1	2,1	10,3	4,4
30	3,2	5,1	2,9	3,0	2,1	10,4	4,5
35	3,2	5,7	2,7	3,2	2,2	10,3	4,5
40	3,4	6,0	3,2	3,9	2,1	10,4	4,6
45	3,7	6,2	3,1	4,9	2,4	10,5	4,6
50	3,4	6,6	3,5	5,4	2,6	10,6	4,7
55	3,4	7,0	4,1	6,3	2,8	10,6	4,7
1h0	3,4	7,0	4,5	6,5	2,9	10,7	4,7
5	3,2	7,0	4,8	6,6	2,9	10,6	4,6
10	3,4	6,9	5,0	5,8	2,8	10,5	4,5
15	3,2	6,7	4,9	5,1	2,4	10,4	4,6
20	3,1	6,7	4,3	4,2	2,2	10,4	4,5
25	3,5	6,5	3,7	3,6	2,3	10,4	4,5
30	3,8	6,2	3,5	3,2	2,2	10,5	4,6
35	4,0	6,0	3,3	3,0	2,2	10,5	4,6
40	4,0	6,0	3,3	2,8	2,1	10,4	4,7
45	4,0	6,0	3,0	2,7	2,1	10,4	4,7
50	4,0	6,1	3,0	2,2	2,1	10,4	4,6
55	4,2	6,0	2,8	2,1	2,1	10,4	4,6

Digitized by Google

1841. November 26. 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Katharinenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Nertschinsk	Simla $\frac{1}{6150}$	Madras	Trevandrum $\frac{1}{7410}$
22h0	10,4	13,5	7,5	5,0	2,6	7,1	4,2
5	9,4	6,1	5,7	5,5	2,6		4,0
10	7,7	8,5	7,0	4,7	2,2	7,5	3,5
15	8,7	11,0	7,2	3,9	2,3		3,4
20	7,5	0,2	8,5	4,3	2,9	7,5	4,0
25	10,5	5,0	8,5	6,5	3,0		3,5
30	8,4	61,7	10,9	6,1	2,8	7,5	3,0
35	7,8	11,6	8,2	5,0	2,8		2,9
40	8,1	5,9	9,0	4,9	2,5	7,8	2,5
45	9,0	9,3	8,0	3.8	2,3		2,0
50	9,5	11,4	7,5	4,1	2,0	8,2	1,5
55	9,9	12,8	7,1	0,5	2,0		1,2
23h0	9.6	7,0	8,5	4,2	2.0	8,0	1,4
5	9,2	9,1	7,8	5,6	2,0		1,5
10	11,0	0,5	7,5	5,4	2,0	8,0	1,9
15	10,5	1,6	8,5	5,6	2,3		1,9
20	9,2	17,4	10,5	6,3	2,2	8,0	1,2
25	8,3	5,3	8,8	6,3	2,2		1,3
30	7,9	59,3	9,5	5,1	2,1	7,9	1,5
35	7,6	14,7	8,7	5,4	2,4		1,5
40	8,6	14,9	9,0	6,3	2,9	7,7	1,4
45	9,4	8,7	9,7	6,0	2,8		1,0
50	9,1	16,6	7,8	6,0	2,6	7,8	1,0
55	8,6	9,6	7,6	5,6	2,5		1,0
0h0	8,0	8,0	8,5	5,9	2,4	7,7	0,9
5	8,5	13,1	9,1	6,2	2,3		0,9
10	8,6	11,8	8,5	5,8	2,4	7,7	0,9
15	8,7	8,0	11,0	5,1	2,3		0,8
20	8,9	14,0	10,7	5,9	2,1	7,9	0,8
25	8,8	13,1	8,5	6,5	2,1		0,8
30	8,8	4,2	9,7	5,9	2,0	8,0	0,8
35	9.1	17,5	9,0	6,3	2,0		0,8
40	7,3	58,0	10,5	6,0	2,0	8,0	0,8
45	3,0	18,3	10,0	5,7	1,9		0,9
50	2,2	6,6	13,0	5,7	1,7	8,1	1,0
55	1,0	18,2	8,2	4,5	1,1		0,5
1h0	0,7	14,7	7,2	4,1	1,0	8,4	1,0
5	0,7	6,1	5,3	5,4	1,0		0,9
10	2,0	17,3	6,5	6,2	1,0	8,3	1,0
15	3,5	19,5	8,9	6,0	1,0		1,0
20	3,1	9,4	8,0	5,8	1,0	8,3	1,0
25	5,8	20,6	8,0	6,0	1,0		1,1
30	6,7	16,1	8,8	5,5	1,0	8,3	1,1
35	7,3	8,0	9,7	6,1	1,0		1,3
40	7,4	10,2	10,3	5,9	1,1	8,2	1,5
45	8,5	14,7	11,3	5,8	1,2		1,6
50	8,5	23,4	13,0	6,3	1,1	8,3	1,7
55	8,0	48,5	13,3	6,1	1,1		1,5

Digitized by Google

1841. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26"5	Kathari-nenburg 34"5	Barnaul 34"5	Ner-tschinsk 34"5	Simla 40"57	Madras 40"48	Trevan-drum 39"86
2h0	4,2	6,0	3,0	2,1	2,0	10,3	4,6
5	4,2	6,2	2,8	2,6	2,1	10,4	4,6
10	4,1	6,1	3,0	2,9	2,1	10,4	4,6
15	4,0	6,4	3,0	3,1	2,1	10,4	4,6
20	4,1	6,8	3,0	3,8	2,2	10,4	4,6
25	4,6	6,8	3,5	3,1	2,2	10,4	4,7
30	4,5	6,8	3,8	3,3	2,2	10,4	4,6
35	4,4	6,6	3,8	4,1	2,2	10,4	4,6
40	4,2	7,0	3,5	4,3	2,2	10,4	4,6
45	4,1	7,2	4,0	4,9	2,3	10,4	4,6
50	4,3	7,6	4,3	5,2	2,4	10,4	4,5
55	4,4	7,6	4,5	4,7	2,4	10,4	4,6
3h0	4,3	7,8	5,0	4,4	2,4	10,4	4,5
5	4,2	7,3	5,7	4,6	2,3	10,4	4,5
10	4,1	6,6	6,0	3,9	2,1	10,3	4,5
15	4,0	6,9	5,5	3,3	2,0	10,1	4,4
20	4,0	7,0	5,0	3,3	2,0	10,2	4,5
25	4,1	7,0	5,0	3,0	2,0	10,3	4,5
30	4,1	6,3	5,0	2,8	2,0	10,3	4,5
35	4,0	6,0	4,9	3,0	2,0	10,3	4,5
40	3,8	6,0	4,3	3,5	2,0	10,2	4,5
45	3,8	6,0	4,2	3,8	2,0	10,2	4,5
50	3,3	5,8	4,3	3,9	2,0	10,2	4,5
55	3,4	6,0	4,3	1,0	2,0	10,1	4,5
4h0	3,6	6,8	4,3	3,9	2,1	10,2	4,5
5	3,5	7,0	5,0	3,1	2,1	10,2	4,5
10	3,7	7,2	5,0	3,6	2,2	10,3	4,5
15	3,8	7,2	4,8	4,1	2,3	10,3	4,7
20	3,9	7,3	5,0	4,0	2,3	10,3	4,7
25	3,7	7,8	5,2	3,9	2,2	10,2	4,7
30	3,3	9,1	5,3	4,3	2,6	10,3	4,7
35	3,7	10,0	5,8	4,2	2,7	10,3	4,7
40	3,8	10,8	6,7	4,4	2,8	10,3	4,8
45	4,0	11,0	7,0	5,1	2,9	10,3	4,8
50	4,0	11,0	7,8	5,0	2,9	10,3	4,8
55	4,0	10,2	7,8	4,8	2,9	10,3	4,8
5h0	3,8	10,0	7,8	4,3	2,8	10,3	4,7
5	4,0	9,3	7,0	4,4	2,7	10,2	4,7
10	3,8	9,0	6,0	4,4	2,7	10,2	4,6
15	3,2	8,2	6,0	4,4	2,5	10,1	4,5
20	3,0	8,1	5,8	4,6	2,4	10,2	4,5
25	2,6	8,0	5,3	4,9	2,4	10,2	4,5
30	2,2	8,0	5,8	4,3	2,5	10,0	4,5
35	2,0	8,0	5,8	4,5	2,5	10,1	4,5
40	2,2	8,0	5,8	4,4	2,6	10,0	4,5
45	2,0	8,0	5,8	4,1	2,5	10,0	4,6
50	2,0	8,0	5,8	4,3	2,5	10,0	4,7
55	2,2	8,0	5,5	3,6	2,5	10,1	4,7

Digitized by Google

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{6150}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7410}$
2h0	8,4	21,8	13,5	5,8	1,1	8,3	1,5
5	8,0	9,6	13,5	6,0	1,1		1,5
10	7,4	20,2	13,5	6,2	1,0	8,5	1,3
15	7,0	17,0	13,7	5,9	1,0		1,2
20	5,8	20,2	12,9	6,1	1,0	8,5	1,2
25	6,9	12,5	12,8	6,4	1,0		1,1
30	7,1	12,5	13,8	6,1	1,0	8,7	1,0
35	5,6	15,5	12,8	6,0	1,0		1,0
40	4,7	22,5	12,0	6,2	1,0	8,7	1,0
45	3,9	20,0	14,0	6,4	0,9		1,0
50	4,6	24,1	11,8	6,5	0,8	8,7	1,0
55	5,2	20,0	11,5	6,4	0,7		0,9
3h0	5,4	13,0	11,0	6,6	0,6	8,8	0,9
5	4,5	21,0	12,4	6,6	0,7		0,9
10	4,3	15,7	12,8	7,2	0,9	8,7	1,0
15	6,1	13,5	13,0	7,1	1,0		1,0
20	3,8	23,5	13,2	7,2	0,9	8,7	1,0
25	5,9	21,5	12,5	6,5	0,7		0,9
30	5,6	14,0	11,8	6,4	0,6	8,8	0,9
35	5,6	22,6	11,0	6,0	0,4		0,9
40	7,3	21,0	10,0	5,7	0,3	9,0	0,9
45	8,2	19,5	9,5	5,8	0,2		0,9
50	7,3	13,7	9,3	5,9	0,2	9,0	0,7
55	7,3	17,4	9,3	5,4	0,2		0,5
4h0	4,8	25,2	8,7	6.1	0,3	9,1	0,5
5	5,3	15,0	8,8	5,8	0,2		0,2
10	5,0	24,7	8,5	5,4	0,1	9,3	0,0
15	4,4	15,8	8,0	5,3	0,1		0,0
20	7,2	25,3	7,8	5,7	0,2	9,2	0,0
25	5,0	17,7	7,4	6,4	0,2		0,0
30	4,1	24,5	7,8	6.6	0,2	9,3	0,0
35	1,8	15,1	7,5	6,7	0,4		0,0
40	2,4	18,7	7,0	7,2	0,5	9,2	0,2
45	1,3	23,6	7,4	7,3	0,6		0,5
50	0,2	24,2	6,9	7,5	0,3	9,3	0,4
55	2,8	17,4	6,8	7,6	0,4		0,5
5h0	3,4	22,2	7,0	7,4	0,5	9,3	0,5
5	2,1	18,2	5,5	6,8	0,4		0,4
10	3,0	17,5	3,8	6,8	0,4	9,3	0,5
15	3,1	16,7	3,0	6,7	0,2		0,5
20	3,7	15,7	4,0	6,6	0,1	9,5	0,4
25	3,3	18,0	7,3	6,0	0,0		0,2
30	3,4	19,0	1,5	6,1	0,0	9,5	0,2
35	3,4	18,3	1,3	5,9	0,0		0,3
40	4,2	28,5	0,0	6,1	0,1	9,4	0,6
45	4,9	17,1	3,0	6,1	0,2		0,9
50	4,7	15,6	1,4	6,6	0,3	9,2	1,0
55	6,0	22,6	0,0	6,2	0,7		1,0

Digitized by Google

1841. November 27.

Declination.

Gött. m. Z.	Petersburg 26″5	Kathari-nenburg 34″5	Barnaul 34″5	Ner-tschinsk 34″5	Simla 40″57	Madras 40″48	Trevan-drum 39″86
6h0	2,4	8,0	5,5	3,1	2,4	10,1	4,7
5	2,8	8,0	5,0	3,3	2,4	10,1	4,9
10	2,9	8,0	5,0	3,3	2,4	10,1	5,0
15	3,0	8,0	4,0	3,2	2,8	10,2	5,0
20	3,0	8,3	5,0	2,8	2,8	10,2	5,0
25	3,1	8,0	4,0	2,8	2,7	10,2	5,0
30	3,1	7,5	5,1	2,8	2,6	10,2	5,0
35	3,2	8,0	5,0	2,8	2,7	10,2	5,0
40	3,8	8,0	4,9	2,9	2,8	10,3	5,0
45	3,8	8,0	5,1	3,1	2,8	10,3	5,0
50	3,4	8,0	6,0	3,0	2,8	10,3	5,0
55	3,8	8,9	5,5	3,9	2,8	10,3	5,0
7h0	4,2	8,9	5,4	2,7	2,8	10,3	5,0
5	4,1	8,9	5,2	2,4	2,8	10,3	5,0
10	4,1	8,9	5,2	2,1	2,8	10,3	5,0
15	4,2	8,9	5,1	2,0	2,8	10,4	5,0
20	4,1	8,9	4,9	2,7	2,8	10,4	5,0
25	4,1	8,1	5,2	2,9	2,8	10,3	5,0
30	4,1	8,1	5,2	2,8	2,8	10,3	5,0
35	4,1	8,0	5,2	2,3	2,8	10,3	5,0
40	4,2	8,9	5,1	3,1	2,8	10,3	5,0
45	4,2	8,9	0,4	2,9	2,8	10,4	5,0
50	4,3	8,7	5,2	2,7	2,8	10,4	5,0
55	4,2	8,5	5,0	2,4	2,8	10,3	5,0
8h0	4,0	8,9	5,0	2,5	2,8	10,3	5,0
5	4,0	9,3	4,9	2,9	2,9	10,4	5,0
10	4,3	9,9	5,1	3,2	3,0	10,4	5,0
15	4,6	10,0	5,3	3,1	3,0	10,4	5,0
20	5,0	10,2	5,0	3,5	3,0	10,5	5,0
25	5,2	10,0	6,0	3,3	3,0	10,5	5,0
30	6,3	9,0	5,9	3,0	3,0	10,5	5,0
35	6,9	7,9	5,1	2,1	2,8	10,5	5,0
40	7,2	7,5	4,6	2,0	2,7	10,4	5,0
45	7,0	7,0	3,7	1,4	2,7	10,4	5,0
50	6,0	7,8	3,5	1,5	2,4	10,3	5,0
55	5,8	9,1	3,2	1,7	2,7	10,4	5,1
9h0	5,1	10,2	4,0	1,6	2,8	10,4	5,1
5	5,1	10,4	4,6	2,2	2,9	10,4	5,1
10	5,4	11,2	6,1	2,8	3,0	10,5	5,1
15	6,2	9,9	5,0	2,6	3,0	10,6	5,1
20	5,9	9,2	5,9	2,2	2,9	10,6	5,1
25	5,0	9,0	5,4	2,0	3,0	10,6	5,1
30	4,2	8,8	5,5	2,4	3,0	10,5	5,1
35	4,2	8,8	5,5	1,7	3,0	10,5	5,2
40	5,1	9,0	4,8	1,8	3,0	10,6	5,2
45	5,2	8,8	5,0	2,0	2,9	10,5	5,2
50	5,2	8,1	4,9	1,8	2,8	10,4	5,2
55	5,0	8,0	0,2	1,5	2,6	10,4	5,2
10h0	5,0		4,2	1,2			

1841. November 27.

Intensität.

Gött. m. Z.	Petersburg $\frac{1}{11920}$	Kathari-nenburg	Barnaul $\frac{1}{4370}$	Ner-tschinsk	Simla $\frac{1}{6150}$	Madras	Trevan-drum $\frac{1}{7410}$
6h0	6,6	18,0	1,3	6,4	0,9	9,2	1,0
5	7,0	16,0	0,2	6,2	0,9		1,0
10	6,8	17,5	3,7	6,1	1,0	9,1	1,2
15	7,5	11,5	3,5	6,0	1,0		1,5
20	7,2	15,4	6,6	7,0	1,1	8,9	1,7
25	8,9	19,9	7,1	7,3	1,5		1,8
30	10,9	14,2	5,0	6,9	1,3	8,9	2,0
35	9,7	16,5	6,6	6,4	1,2		2,0
40	8,6	14,4	5,5	7,0	1,1	8,8	2,0
45	9,2	15,0	7,2	6,8	1,2		2,2
50	8,0	20,5	7,0	6,8	1,2	8,9	2,2
55	7,9	15,5	6,7	6,6	1,7		2,4
7h0	9,1	11,0	7,1	7,5	1,9	8,4	3,0
5	11,0	5,2	9,7	8,3	2,0		3,0
10	11,4	8,5	5,5	7,9	2,1	8,3	3,2
15	11,5	16,6	7,9	7,9	2,2		3,4
20	10,6	15,6	4,6	7,6	2,1	8,3	3,4
25	11,1	14,5	13,5	7,9	2,0		3,4
30	10,9	14,5	9,7	7,6	2,0	8,4	3,4
35	10,9	13,8	7,1	3,1	2,0		3,6
40	11,0	16,5	7,5	8,4	2,1	8,2	3,8
45	10,9	15,4	9,9	8,0	2,1		4,0
50	12,0	15,2	9,6	8,4	2,2	8,1	4,0
55	12,5	15,5	10,0	8,4	2,5		4,1
8h0	11,0	16,2	10,5	8,4	2,2	8,1	4,1
5	7,5	15,7	6,5	8,1	2,1		4,1
10	8,0	15,5	5,5	7,8	2,2	8,2	4,0
15	8,2	15,1	8,5	8,0	2,2		4,0
20	7,6	14,5	9,5	8,3	2,2	8,2	4,0
25	8,4	12,5	9,2	8,4	2,2		4,0
30	12,4	10,1	9,0	8,5	3,0	8,0	4,2
35	17,3	8,6	5,5	8,0	3,0		4,6
40	22,2	9,2	12,0	8,5	3,0	7,7	4,9
45	22,6	9,6	13,2	8,4	3,2		4,9
50	22,1	11,2	11,6	8,5	3,5	7,6	5,0
55	18,0	12,9	11,5	8,7	3,1		5,0
9h0	12,4	13,8	11,4	8,4	3,0	7,7	5,0
5	8,7	14,2	11,6	8,4	3,0		4,9
10	8,0	14,2	12,0	8,7	3,0	8,0	4,8
15	8,1	14,0	12,2	8,6	2,6		4,6
20	15,9	15,1	12,3	8,4	3,0	7,9	4,8
25	14,1	15,6	11,5	8,2	2,9		4,7
30	14,7	15,1	9,6	8,0	2,9	7,9	4,7
35	14,5	14,1	11,5	8,2	2,9		4,7
40	14,8	14,0	11,0	8,3	3,0	8,0	4,5
45	14,2	14,1	7,0	8,3	3,0		4,5
50	14,0	14,3	11,7	8,2	3,0	7,9	4,7
55	14,7	15,0	6,9	8,9	3,4		4,6
10h0	12,3		11,5	8,1			

Digitized by Google

Copenhagen 1841. November 26. 27.

Dclinations-Variationen.

	10h	12h	14h	16h	18h	20h	22h	0h	2h	4h	6h	8h
0	19,2	17,8	14,1	13,4	14,1	13,0	6,8	1,6	5,6	4,7	6,4	13,0
5	17,3	19,5	14,5	13,3	15,6	12,1	6,7	1,2	6,1	5,3	7,2	12,1
10	17,4	17,8	11,3	13,4	16,0	12,5	4,6	0,9	6,3	5,0	7,5	11,9
15	15,3	18,3	12,7	16,0	17,3	12,2	5,3	0,5	6,3	6,1	9,2	12,2
20	16,5	17,6	13,6	17,6	16,7	11,8	5,5	0,5	6,3	6,8	10,1	12,4
25	17,1	18,8	13,6	19,1	16,9	11,6	3,8	0,5	7,1	6,9	10,6	14,9
30	18,4	20,6	14,1	16,1	17,5	11,6	2,8	0,6	7,0	4,9	10,6	19,0
35	19,3	21,1	13,2	16,1	17,1	11,2	3,9	1,1	6,2	5,8	10,0	24,0
40	19,4	20,6	15,3	15,5	16,9	11,1	4,9	1,5	5,5	5,9	11,4	29,2
45	19,3	18,0	17,7	17,7	15,5	10,9	2,7	1,7	5,8	5,6	13,1	31,5
50	20,5	18,3	18,8	17,8	15,2	10,7	4,4	1,4	5,2	6,2	11,3	28,3
55	20,5	16,8	18,3	17,9	11,9	11,0	4,7	1,6	5,5	7,6	11,4	21,7

	11h	13h	15h	17h	19h	21h	23h	1h	3h	5h	7h	9h
0	18,9	17,2	18,4	16,4	12,9	10,3	4,5	1,6	5,6	7,9	13,4	17,2
5	18,4	16,8	19,7	14,7	13,1	9,9	2,7	1,5	6,2	7,9	13,2	14,6
10	19,6	17,4	22,0	14,5	13,1	10,1	2,8	1,2	5,0	7,7	14,0	13,9
15	20,0	16,8	21,1	13,4	12,2	10,1	3,3	1,2	5,1	6,4	13,3	17,2
20	20,0	16,3	21,9	13,7	12,9	8,5	1,3	3,0	4,6	5,4	13,9	25,4
25	19.2	16,3	21,3	14,7	12,6	8,5	1,0	3,3	5,6	4,6	12,5	21,4
30	19,1	16,4	19,5	14,2	13,1	9,1	1,5	3,2	6,6	4,2	12,2	19,3
25	16,2	16,7	17,5	14,5	12,7	8,5	2,7	4,0	5,7	4,1	12,1	18,7
40	16,8	17,0	17,0	14,0	12,3	7,5	3,2	5,0	6,1	3,9	11,7	18,2
45	17,1	16,8	14,9	14,4	12,6	6,4	2,6	5,7	5,0	4,3	11,5	18,3
50	16,8	17,8	15.8	12,4	12,5	7,1	1,7	5,8	4,9	4,3	13,5	17,1
55	17,6	16,3	14,0	14,8	13,1	6,3	1,3	5,3	4,5	4,9	13,3	16,8

Stand der Uhren

gegen Göttinger mittlere Zeit.

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Göttingen.				
Declination.				
Febr.	26.	10h	2'	+ 0"7
	27.	9	48	0,0
Mai	28.	9	54	— 1,0
	29.	9	51	— 0,1
Aug.	27.	9	48	— 2,4
	28.	10	47	— 12,0
Nov.	26.	9	52	+ 3,3
	27.	9	44	— 11,9
Intensität.				
Febr.	26.	10	20	+ 3,5
	27.	10	0	+ 11,8
Mai	28.	9	46	— 5,9
	29.	10	1	+ 6,9
Aug.	27.	10	0	— 4,9
	28.	10	0	+ 6,3
Nov.	26.	9	59	— 0,2
	27.	9	55	— 11,3
Leipzig.				
Declination.				
Febr.	26.	10	0	+ 33,0
	27.	10	0	+ 34,6
Mai	28.	10	0	+ 36,9
	29.	10	0	+ 34,0
Aug.	27.	10	0	+ 46,1
	28.	10	0	+ 47,1
Nov.	26.	10	0	+ 32,3
	27.	10	0	+ 29,1
Intensität.				
Aug.	27.	10	0	0,0
	28.	10	0	— 6,0
Nov.	26.	10	0	+ 15,0
	27.	10	0	+ 29,0

Stand der Uhr.				Gött. m. Z.
Upsala.				
Declination und Intensität.				
Febr.	26.	9h	48'	— 0"3
	27.	10	12	+ 2,9
Mai	28.	10	16	+ 0,25
	29.	10	6	— 0,70
Aug.	27.	10	17	+ 0,5
	28.	9	49	+ 3,2
Nov.	26.	8	50	— 0,5
	27.	9	57	— 1,6
Kremsmünster.				
Declination und Intensität.				
Febr.	26.	10	0	+ 3,88
	27.	10	0	+ 3,27
Mai	28.	10	0	+ 0,78
	29.	10	0	+ 3,08
Aug.	27.	10	0	+ 0,47
	28.	10	0	+ 2,94
Nov.	26.	10	0	+ 3,60
	27.	10	0	— 1,70
Stockholm.				
Febr.	26.	9h	54'	— 3,3
	27.	10	3	— 0,3
Mai	28.	9	54	— 1,0
	29.	10	4	+ 0,6
Aug.	27.	9	55	— 2,3
	28.	10	4	— 4,6
Nov.	26.	9	56	+ 0,3
	27.	10	3	+ 0,8
Christiania.				
Mai	28.	8h	34	— 1,6
	29.	9	32	0,0
Aug.	27.	4	26	— 0,4
	28.	10	1	+ 2,8
Nov.	26.	6	5	+ 0,95
	28.	0	48	+ 2,85

Digitized by Google

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
	Copenhagen.		
Febr.	26.	6h16′	+ 12″3
	27.	9 34	— 6′ 6,4
Mai	28.	4 4	— 1,8
	29.	9 9	— 7,9
Aug.	27.	6 5	+ 2,1
	28.	9 21	+ 4,6
Nov.	27.	0 0	— 22,4
	28.	0 0	— 28,0
	Berlin.		
Febr.	26.	10h 0	— 35,5
	27.	10 0	— 7,3
Mai	28.	20 0	— 3,8
	29.	20 0	+ 2,5
Aug.	26.	20 0	— 35,9
	28.	20 0	— 40,7
Nov.	25.	20 0	— 0,4
	27.	20 0	— 50,5

Stand der Uhr.			Gött. m. Z.
	Cracau.		
Febr.	26.	9h 2′	+ 0″9
	27.	10 58	+ 9,4
Mai	28.	8 32	0,0
	29.	10 12	— 3,9
Aug.	27.	8 59	+ 0,2
	28.	10 14	+ 4,3
Nov.	26.	8 30	+ 1,2
	27.	10 11	+ 31,0
	Genf.		
Febr.	26.	4h 0′	— 54,6
	27.	4 0	— 59,0
Aug.	28.	0 0	— 11,0
Nov.	27.	0 0	+ 2′ 19,0

Berechnung der absoluten Declination.

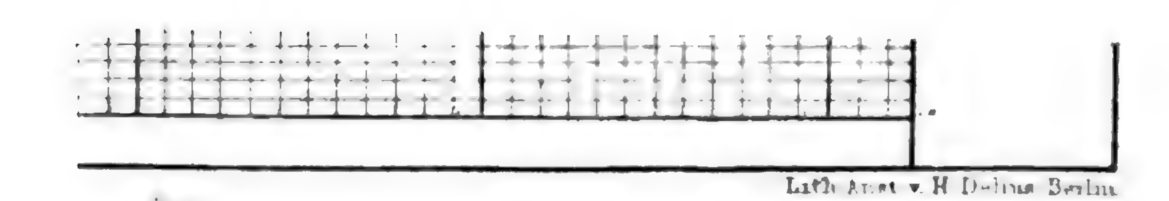
n bezeichnet die Beobachtungszahl.

	Göttingen.				
Februar	18°	17′	44″3	— *n*.	21″35
Mai	18	13	24,8	— *n*.	21,35
August	18	18	5,4	— *n*.	21,42
November	18	10	40,5	— *n*.	21,42
	Makerstoun.				
August	25°	48′	31″	— *n*.	40″28
September	25	33	26	— *n*.	40,28

Berechnung der Variationen.

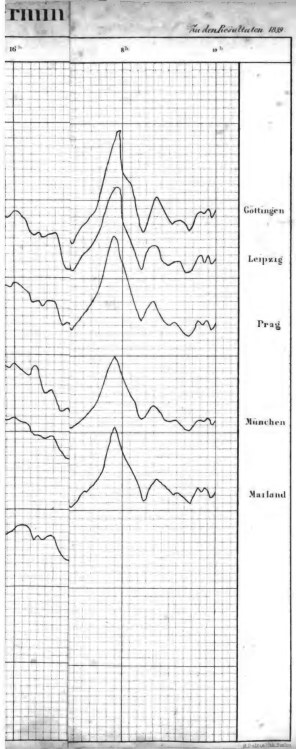
Die Beobachtungszahl mit dem in der Überschrift der Columne bemerkten Werthe eines Scalentheils multiplicirt giebt für die *Declination* die *östliche* Variation, für die *Intensität* die *Zunahme* der Intensität in Theilen der letztern. Von dieser Regel ist Simla für den Februar- und Mai-Termin ausgenommen, wo die Beobachtungszahl mit dem in der Überschrift der Columne bemerkten Werthe eines Scalentheils multiplicirt für die *Declination* die *westliche* Variation giebt; ferner Catharinenburg, das Vorgebirge der guten Hoffnung, Trevandrum, Madras, Singapore, wo die Beobachtungszahl mit dem in der Überschrift der Columne bemerkten Werthe eines Scalentheils multiplicirt für die *Intensität* die *Abnahme* der Intensität in Theilen der letzteren giebt.

II



Digitized by Google

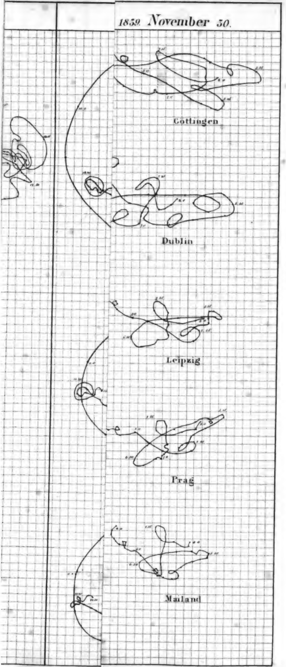
Digitized by Google


rmin
16h
8h
10h
Göttingen
Leipzig
Prag
München
Mailand

Digitized by Google

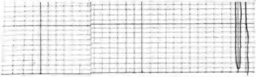
chtung und aft.

Zu den Resultaten 1839.



Lith. Anst. v. H. Delius, Berlin

Digitized by Google



Alten

Fig.1.

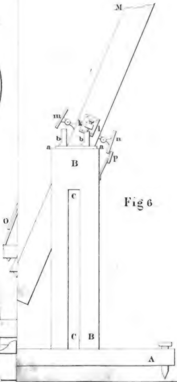


Fig 6

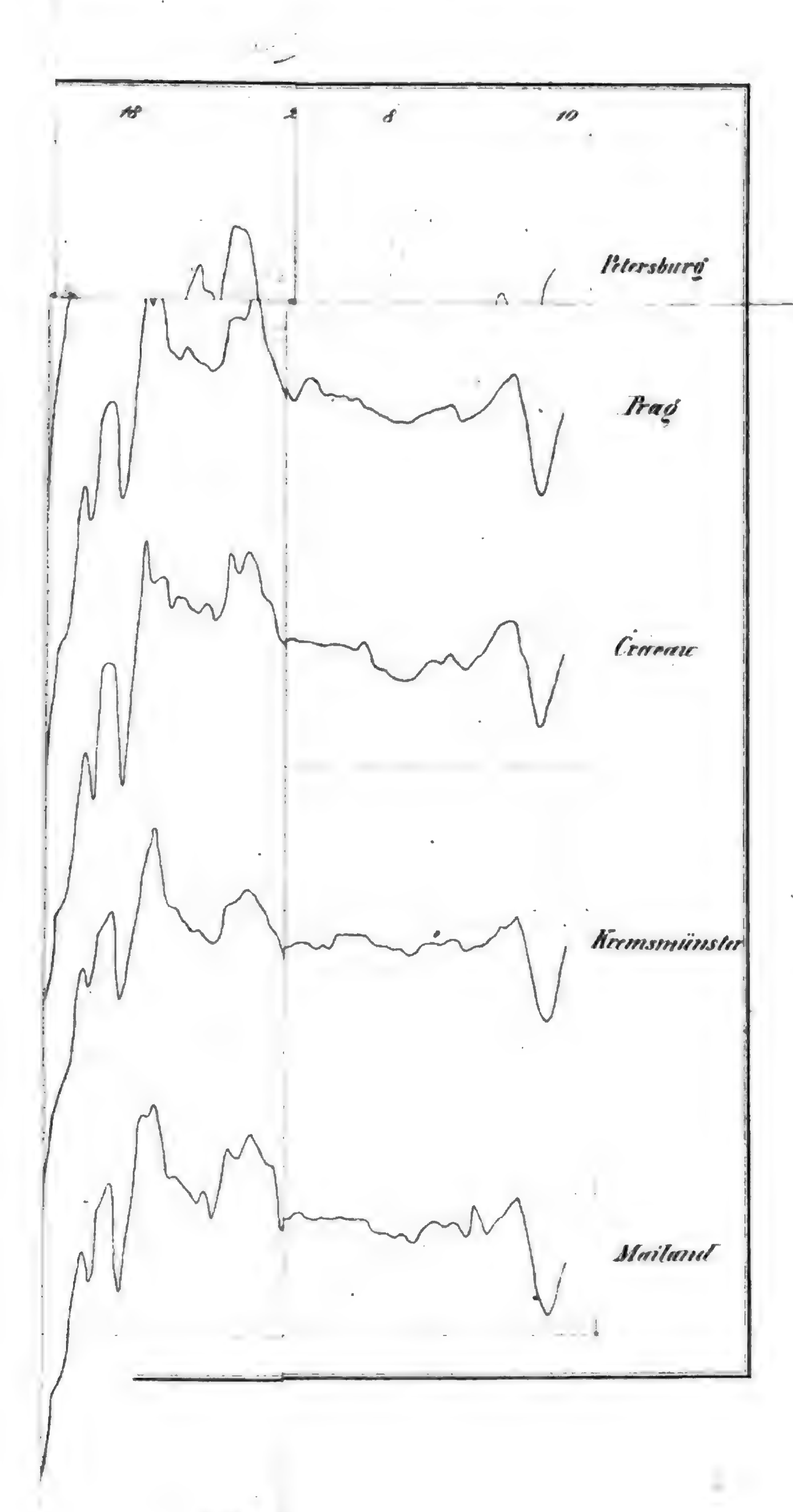
Fig.3.

Lith. Anst. v. H. Delius, Berlin.

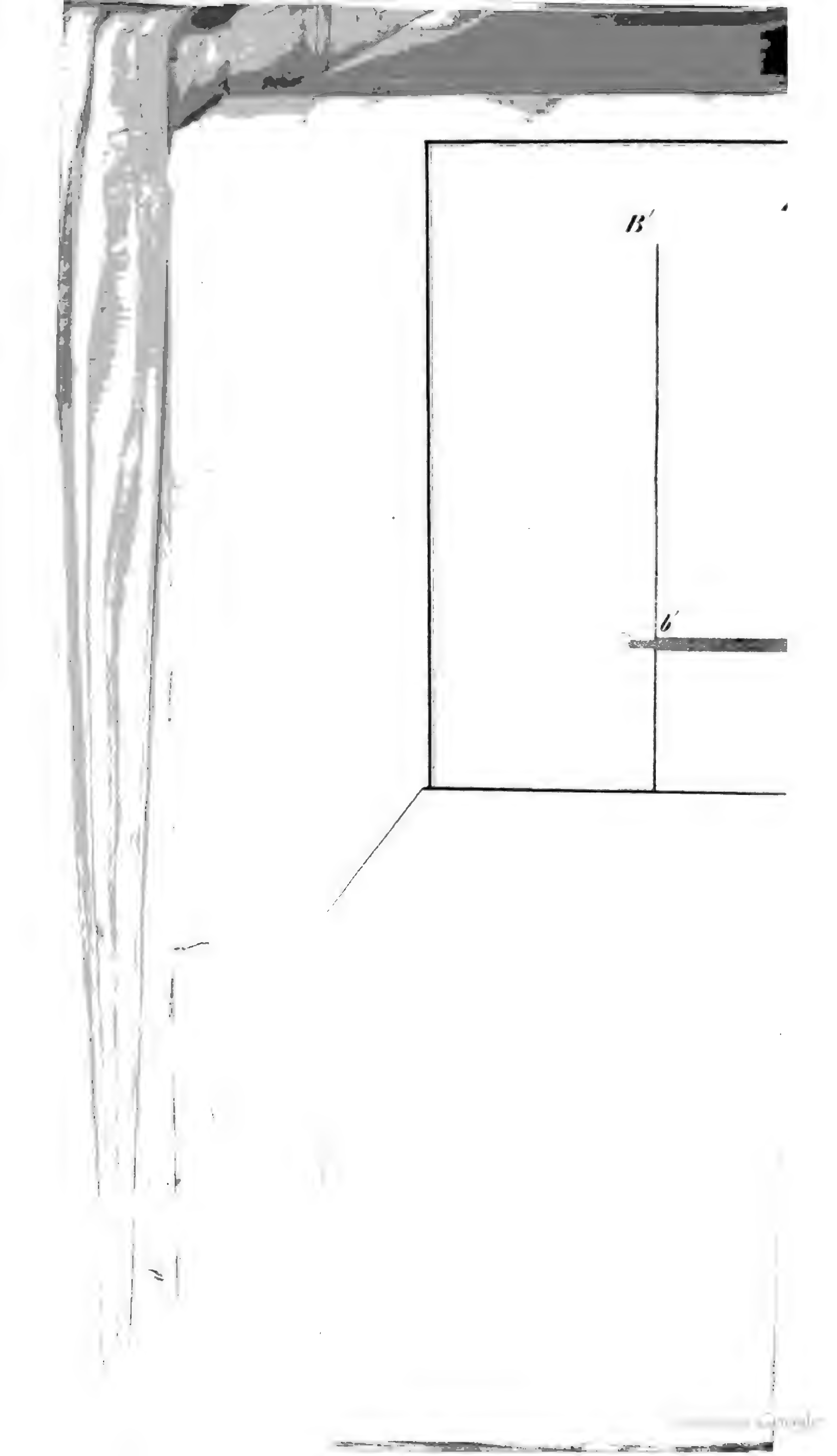
Digitized by Google

Digitized by Google

TAF. I



...ns-Bélai 1840
18
2
8
10
Petersburg
Prag
Cracau
Kremsmünster
Mailand


B′
b′

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 058086396

Digitized by Google

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE
OCT 1 1966			

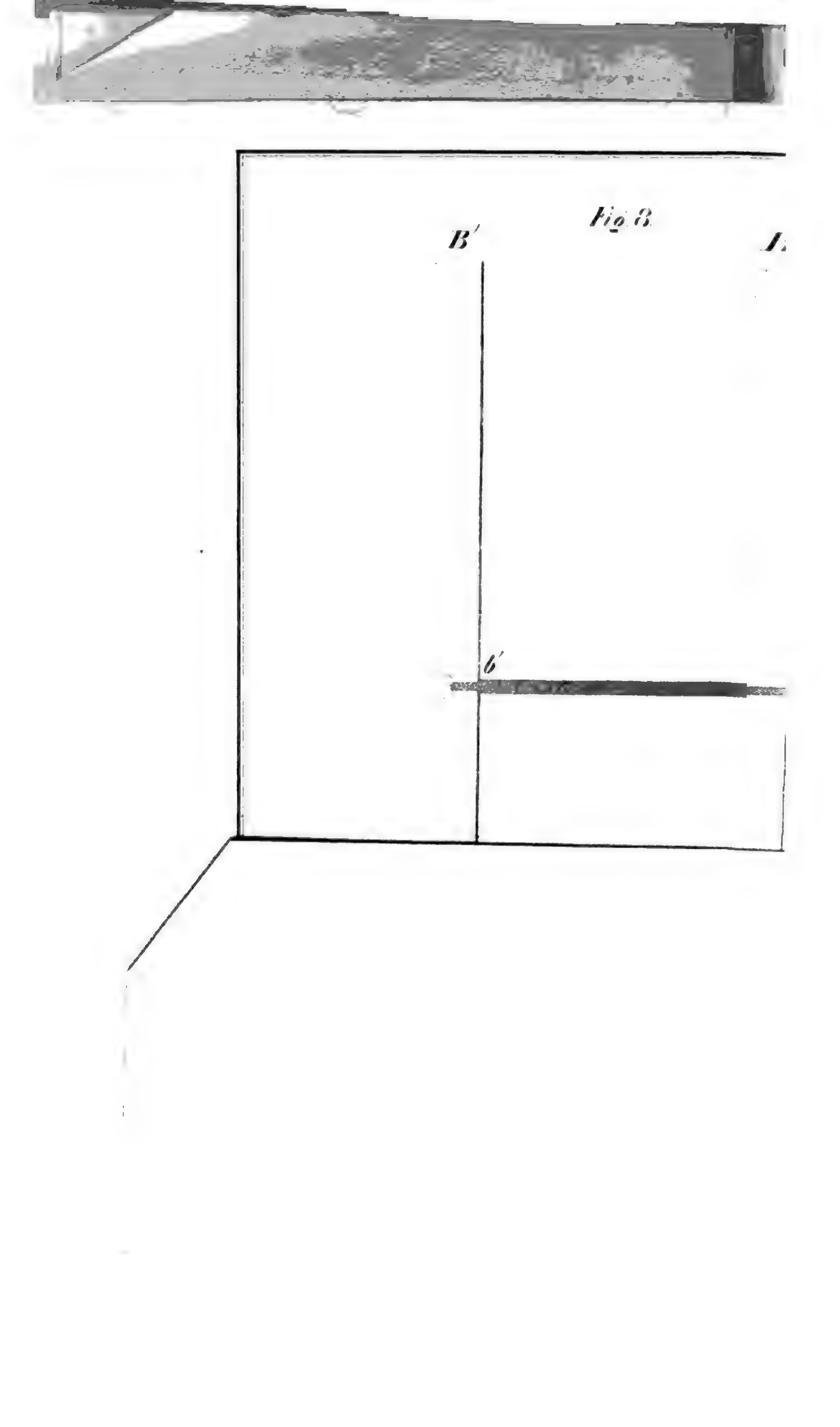


Fig. 8.
B'
b'

Fig. 8

B

b

b

Digitized by Google

Digitized by Google

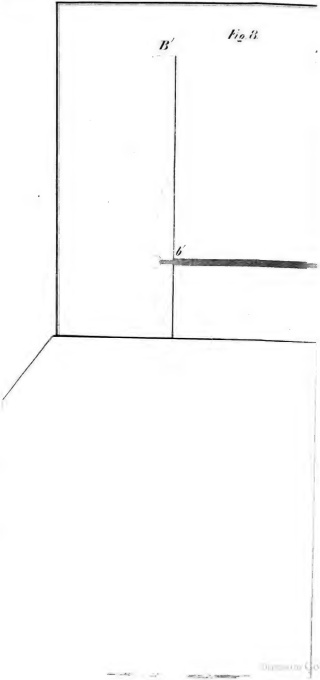
itized by

Princeton University Library
32101 058086396

83
.31
.2
183

DATE ISSUED	DATE DUE	DATE ISSUED	DATE DUE
OCT 1 2 1966			

Fig. 8.



Digitized by Google

Digitized by Google

ed by Go

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Princeton University Library
32101 058086396

Digitized by Google

Digitized by Google